GEZONDHEIDSLEER

DER

LANDHUISHOUDELIJKE HUISDIEREN

DOOR

Dr. *C. G. HAUBNER*,
Hoogleeraar der Veeartsenijkunde te *Eldena*.

Uit het Hoogduitsch vertaald door

E. C. Enklaar.

3e STUK.

Te ZWOLLE, bij
W. E. J. TJEENK WILLINK.
1848.

§ 50.

Van de vochtigheid der lucht en de bijzondere waterige luchtverschijnselen.

De vochtigheid der lucht ondergaat eene bestendige afwisseling naar de tijden van den dag en van het jaar, maar is bovendien aan verschillende veranderingen onderworpen. Van wezenlijken invloed hierop zijn de plaatselijke gelegenheid en de nabijheid van groote watermassa's. — Met de toenemende warmte der lucht vermeerdert ook het vermogen om water in gasvorm op te lossen. Bevat de lucht meer water, dan zij naarmate harer warmte oplossen kan, dan neemt het de gedaante van blaasjes aan en vormt de waterige luchtverschijnselen.

Men meet de vochtigheid der lucht door hygrometers en onderscheidt in het algemeen slechts eene vochtige en drooge lucht. De regelmatige veranderingen in de vochtigheid der lucht komen met de warmte overeen. Kort voor zonsopgang is de lucht het koudst en vochtigst. De warmte neemt toe, de vochtigheid af. Tegen 2 ure des middags bereiken de warmte en de droogte het hoogste punt, van daar af vermindert langzamerhand de warmte en de vochtigheid neemt toe. — De nabijheid van zeeën, rivieren, moerassen, een ondoorlatende kleigrond maken de lucht vochtig. Op zandgrond en bergen is de lucht zuiver en droog. — Zoolang het water in gasvorm in de lucht aanwezig is, nemen wij het niet waar; eerst wanneer het den vorm van blaasjes aanneemt, noemen wij de lucht vochtig en met waterdamp gevuld.

De vochtige lucht beperkt de uitwaseming der longen en der huid, vermindert de scheikundige werking

der ademhaling en is eene goede geleidster van warmte en electriciteit. Tevens heeft er opneming van vocht door de huid plaats. — Zij verzwakt derhalve de kracht des levens, veroorzaakt slappe, waterige gestellen, een meer waterig bloed en geeft gelegenheid tot verkoudheden. Eene vochtige lucht ontneemt aan het ligchaam minder vocht, maar daarentegen is de opneming van vocht door de huid zooveel te aanmerkelijker, hoe grooter de behoefte ter vergoeding van organische stof is. Zij is daarom grooter bij hongerige, nuchteren, dan bij verzadigde dieren. De dorst wordt gestild door baden.

De uitwerking eener vochtige lucht wordt gewijzigd door verschillende omstandigheden: 1) door de diersoort: het gevaarlijkst is zij voor schapen, aanmerkelijk minder voor het paard, nog minder voor het rund en het varken. Voor de beide laatste, schijnt zelfs eene zekere mate van vocht voordeelig te zijn. 2) Door ouderdom en gestel: jonge nog in groei zijnde dieren gelijk alle zwakke, slappe gestellen kunnen eene vochtige lucht veel minder verdragen, dan volwassene en krachtige. 3) Door oorsprong: Eene vochtige lucht binnen's lands, door meeren, rivieren en vooral door moerassen ontstaan, werkt oneindig nadeeliger dan vochtige zeelucht. Deze laatste kan zelfs in het algemeen eerder heilzaam dan schadelijk zijn. Het schadelijkst is moerasdamp, en die bij opdrooging van overstroomde gronden ontstaat. 4) Door warmte wordt eene geheel eigenaardige werking te weeg gebragt, waarover hierna meer.

Wat het huishoudelijk belang betreft, zoo bevordert nevelachtig weder de vetmesting, doordien het de prikkelbaarheid vermindert en verslapping te weeg brengt.

Bij schapen verandert het de eigenschappen der wol, zoodat de gekroesde wol sligter wordt en meer tot de kamwol nadert, en tevens wordt zij minder fijn.

Vochtig koude lucht onttrekt zeer veel warmte aan het dierlijk ligchaam, schijnt daarom veel kouder dan zij werkelijk is, en belemmert de werkzaamheid der huid, en de electrieke spanning. Zij brengt daarom ligtelijk verkoudheid te weeg, onverschillig of zij voorbijgaand of duurzaam werkt. Het gevaarlijkst is zij echter, wanneer zij plotselijk na warmte en droogte volgt en met eenen trekkenden wind vergezeld gaat, b. v. de zeevlam. Alle de oorzaken tot het vatten van koude zijn dan vereenigd aanwezig. — Vochtig-koude lucht oefent ook invloed in den stal.

Tegen plotselijk ontstaande, vochtig koude lucht zijn geene maatregelen te nemen. Bij langdurige werking derzelve is het raadzaam 1) de dieren niet nuchteren in de open lucht, veel minder ter weide te brengen. 2) Komen zij nat van de weide, dan zorge men voor eenen warmen, niet tochtigen stal en rijkelijk droog strooisel. Indien het mogelijk is, is het ook raadzaam om eenig droog voeder te geven. 3) Zeer nadeelig is het de dieren bij vochtig, koud weder des nachts buiten te laten. 4) Heeft men met paarden te doen, dan is het droog wrijven en het dekken met kleeden, allezins aan te raden. — Bij eene langdurige werking, en wanneer er zich nadeelige gevolgen vertoonen, dan is het raadzaam om pisdrijvende en specerijachtige poeders te geven, b. v. jeneverbeziën, alsem, kalmus, rijnvarenkruid, dennentoppen, ook teer met eenig zout.

Vochtig warme lucht ontspant en verslapt, vermeerdert de huiduitwaseming zonder dezelve af te voeren,

maakt de ademhaling moeijelijk en benadeelt de scheikundige omzetting des bloeds. Het zijn dus hoofdzakelijk dezelfde uitwerkselen als bij groote hitte, alleen met dit onderscheid, dat de verdamping belemmerd is en de electrieke toestanden anders zijn. De geheele eigenaardigheid der vochtig warme lucht openbaart zich geheel bij de zoogenoemde zwoele lucht. De door eene vochtig warme lucht, zich ontwikkelende ziekten zijn nagenoeg dezelfde, die wij bij de heete lucht opgegeven hebben, maar vooral rottige koortsen, typhus, miltvuur, beroerte. De voorbehoedmiddelen zijn ook dezelfde als bij de heete lucht zijn opgegeven.

§ 51.

De drooge lucht.

De drooge lucht oefent eenen opwekkenden invloed op het dierlijk ligchaam uit. Zij spant alle deelen tot eene levendiger werkzaamheid en deze worden met gemakkelijkheid verrigt. Slechts eene overmatig drooge lucht grijpt het leven aan en bevordert de ziekten der longen met ophoopingen des bloeds.

De koude drooge lucht onttrekt aan het ligchaam warmte en uitwasemingsstof; maakt dus koud en droogt uit. Dit wordt vooral door de ademhalings-werktuigen ondervonden, die ligtelijk in eenen geprikkelden toestand geraken; maar ook de huid voelt derzelver diep indringende werking, en wel te meer, wanneer zij tevens in beweging is (oostenwind). Men zegt dan: zij dringt door en door, zij haalt uit en dit duidt wezenlijk de werking aan.

Ofschoon zij den eetlust opwekt en het groeijende leven bevordert, zoo is zij echter nadeelig voor de melkafscheiding en vetgroei. Verkoudheids-ziekten en

daaronder rheumatismen en aandoeningen der longen zijn de meest gewone gevolgen. Zij is het gevaarlijkst voor jonge en zwakke dieren. Er bestaan geene voorbehoedmiddelen tegen, dan de afwering der lucht zelve.

Drooge warme lucht werkt in onze luchtstreek, waar zij doorgaans binnen zekere grenzen blijft, doorgaans meer weldadig dan schadelijk. Vooral is zij voordeelig voor paarden en schapen, op wier gezondheid zij eene voordeelige werking doet. Aanhoudende hitte en droogte werkt echter nadeelig op den plantengroei en daardoor ook op onze huisdieren.

§ 52.

Nevel.

Nevels zijn waterdampen, die in de benedenste luchtlaag zweven en derzelver doorzigtigheid verminderen. Het meest ontstaan zij in het voor- en najaar, vooral des nachts boven vochtige, moerassige streken en boven groote watervlakten. De onmiddelijke aanleiding is altijd eene afkoeling der met vocht beladen lucht. Het zijn intusschen geene zuivere waterdampen, maar zij kunnen verschillende, vreemde bestanddeelen bevatten, die zij van de plaats van haar ontstaan medevoeren. Wij zien dit bij de zeenevels en de vochtige, stinkende nevels, die zich boven moerassige plaatsen, vooral in den herfst ontwikkelen. Wanneer de lucht warmer wordt, verdwijnen de nevels weder, of zeer langzaam, onmerkbaar, of het eerst merkbaar nabij de oppervlakte der aarde door de van hier uitgaande warmte, zij stijgen op. — Of de nevel wordt hoe langer hoe digter en slaat in kleine droppeltjes neder. — De zeenevels komen langs de kusten met eenen zeewind plotselijk uit zee landwaarts in en gaan doorgaans even snel

weder weg als zij kwamen. Zij veroorzaken eene snerpende koude en voeren bestanddeelen van het zeewater met zich. — De moerasnevels voeren vuile, ongezonde, stinkende stoffen met zich, wier ontstaan en wezen nog onbekend zijn.

De nevels werken even als de vochtig koude lucht en veroorzaken derhalve verkoudheids-ziekten. Het gevaarlijkst zijn voorzeker de herfst- en zeenevels. Het werkvee, hetwelk in den stal gevoederd wordt en buiten in bestendige beweging blijft, ondervindt den nadeeligen invloed het minst. Voor weidend vee, vooral voor jonge dieren, lammeren en kalven, worden zij daarentegen ligtelijk gevaarlijk. Zij worden eerst van buiten en daarna op den grond liggende ook inwendig koud.

De onzuivere nevels slaan op de planten neder en ook deze kunnen daardoor nadeelig worden.

Het vee, hetwelk des nachts gestald wordt, moet niet ter weide gedreven worden, dan nadat de nevel door zon en wind volkomen verstrooid en het gras opgedroogd is. Bij zeenevels vooral, moet men de gevoeligste dieren zoo spoedig mogelijk naar huis drijven.

§ 53.

Dauw.

Dauw bestaat uit waterdampen in de benedenste lagen der lucht, die in kleine droppeltjes op planten en andere voorwerpen, als ook op de oppervlakte der aarde zelve nederslaan. Het water wasemt uit de aardoppervlakte en planten uit en slaat bij de koelheid van den avond en nacht op de reeds koud geworden vaste ligchamen neder, waarbij de elektriciteit stellig mede eene groote rol speelt.

Onder de gewone omstandigheden is de dauw een

volkomen zuiver en onschadelijk water. Wanneer er zich echter rottende stoffen op en nabij de oppervlakte der aarde bevinden, dan worden de producten daarvan met het uitwasemende vocht medegesleept en met den dauw nedergeslagen. Hierdoor kan hij nadeelige eigenschappen verkrijgen.

De dauw draagt zeer bij tot verlevendiging van den plantengroei; hij werkt veel sterker dan een evenveel vocht aanbrengende regen. In streken, waar het sterk dauwt, lijden de weiden zelden door droogte. Men houdt bedauwde weiden vooral voor schapen voor nadeelig. Intusschen schijnen opzettelijke waarnemingen dit niet te bevestigen; ja eene bedauwde weide is dikwijls voordeelig voor de gezondheid, vooral bij langdurige zomerhitte, zelfs voor de schapen en zij voorkomt sommige zomerziekten. Deze onschadelijkheid wordt vooral bewezen door die dieren, die nacht en dag in de weide doorbrengen. Bij de herkaauwende dieren wil men waargenomen hebben, dat miltvuur en beroerte daardoor voorkomen worden.

Onder drie omstandigheden kan de dauw nadeelig werken:

1) Op koude dagen, wanneer de dieren uit warme stallen komen en nuchter de weide betrekken moeten. Een koud bedauwd voedsel kan even als ieder ander koud ligchaam de maag verkoelen en doorloop, eigenlijken loop, verwerpen en derg. veroorzaken.

2) Alle planten, die opgeblazenheid veroorzaken, zijn juist het gevaarlijkst, wanneer zij bedauwd zijn en beginnen te droogen.

3) Wanneer een verontreinigde, met moeras-uitwasemingen vermengde dauw op de planten nedergeslagen is,

Onder alle deze omstandigheden is morgendauw en herfstdauw weder gevaarlijker dan avonddauw en zomerdauw. De morgendauw is kouder dan de avonddauw; bevat meer vreemde stoffen; komt in de nuchteren maag. De beide eerste punten gelden ook meer van den herfstdauw dan van den zomerdauw.

Het beste voorbehoedmiddel is het vooraf geven van droog voeder en laat uitdrijven.

§ 54.

Regen.

Regen is een neerslag van water uit den dampkring in de gedaante van kleinere of grootere droppels of stralen. Hij is doorgaans kouder dan onze beneden lucht en koelt dezelve af. In den zomer is dit meermalen het geval niet (Een warme of koude regen). In den regen komen behalve water nog vele andere stoffen voor, die of bestendig of toevallig daarin aanwezig zijn. Men kan daaraan echter slechts eenen geringen invloed op het dierlijk ligchaam toeschrijven.

Een gewone voorbijgaande regen heeft doorgaans slechts weldadige uitwerkselen. Hij zuivert en verfrischt de lucht, spoelt het stof van de planten af, doet den plantengroei herleven, levert drinkwater en onderdrukt de insecten. Deszelfs onmiddelijke werking brengt ook voor de dieren geen gevaar aan, zelfs niet voor de schapen, ofschoon men voor huishoudelijk belang ongaarne ziet, dat zij dikwijls beregend worden.

Slechts onder twee omstandigheden kan hij nadeelig worden:

1) Wanneer sterk verhitte dieren door eenen zwaren, kouden regen getroffen worden. Hij veroorzaakt door plotselijke verkoeling der huid, verkoudheidsziekten,

vooral doorloop en menigvuldige ontstekingen, bepaaldelijk long- en hersenontsteking. Een plasregen is het allergevaarlijkst.

2) Wanneer na groote droogte een warme, den plantengroei zeer bevorderende regen begint. Het schielijk opgeschoten, geile gras veroorzaakt volbloedigheid en daaruit voortspruitende ziekten, beroerte, miltvuur, loop en andere.

Aanhoudend regenachtig weder werkt altijd nadeelig op dieren en planten. Want

1) Onderdrukt hij door zijne regtstreeksche inwerking de functien der huid, zonder herstellende reactien te weeg te brengen; hij werkt verkoudend. Bij lang aanhouden verweekt hij de buitenste lagen der huid vooral bij de schapen.

2) De planten worden waterig, minder voedzaam, het ontbreekt dezelve aan opwekkende, prikkelende bestanddeelen. Tevens staan zij aan allerlei bederf bloot. Zij worden met zand en andere aarddeeltjes bespat, tegen den grond geslagen. De wortelbladeren der groote, saprijke planten gaan ligtelijk tot bederf en verrotting over, kryptogamische voortbrengselen komen voor den dag, enz.

Alle deze omstandigheden benadeelen de voeding en verminderen de levensverrigtingen, met een woord, verzwakken. Het schadelijk gevolg blijft nimmer uit. Ten allerminste wordt de groei en de melkrijkheid gestoord. Maar er kan zich ook een geheel leger van ziekten ontwikkelen, die of terstond voor den dag komen, als bleekzucht, ongans, long- en maagwormen, chronische longziekte, kwade droes en andere, alle ziekten, die met eene algemeene verzwakking in verband staan. Jonge dieren en schapen lijden daardoor het meest.

Voorbehoedingsmiddelen zijn nagenoeg dezelfde als als die bij vochtig koude lucht genoemd zijn. Bovendien het brengen op hooge weiden, die met heide, brem, boksbaard en andere weinig saprijke planten bezet zijn; terwijl vochtige, lage, zure weiden zooveel mogelijk moeten vermeden worden. Een natte herfst is gevaarlijker dan een dergelijke lente of zomer. Voor schapen moet vooral de naauwlettendste zorg gedragen worden.

§ 55.

Rijp en sneeuw.

De rijp is bevroren dauw. Vriezen tevens nevelachtige dampen aan de voorwerpen in de gedaante van naalden vast, dan noemt men dit ijzel. Zij slaat even als dauw en nevel overal, ook op het ligchaam der dieren neder.

De rijp werkt als een vochtig koud ligchaam. Zelden werkt zij regtstreeks nadeelig, maar daarentegen is berijpt voedsel zeer gevaarlijk. Het veroorzaakt verkoudheid in de achterlijfsdeelen en geeft aanleiding tot doorloop, maag- en darmontsteking, verwerpen, enz. Berijpte weiden moeten door de zon gedroogd zijn, alvorens nuchteren dieren er op komen.

Sneeuw bestaat insgelijks uit bevroren dampen, die in de gedaante van vlokken uit de lucht vallen. Zij schijnt geene nadeelige werking op onze huisdieren te doen. De sneeuw blijft in de haren zitten, smelt, zonder de huid erg nat te maken. Alleen voor de voeten van het rundvee en het kootgewricht der paarden kan de sneeuw in zooverre nadeelig worden, dat zij oppervlakkige ontstekingen, zere klaauwen, mok veroorzaken kan.

Ziekten der voeten zijn echter bij het ontdooijen der sneeuw meer te vreezen, vooral wanneer sneeuw en ijs aan de voeten vastvriezen. Goed strooisel is het beste voorbehoedmiddel. Voor de paarden is het goed om in dien tijd de vetlokken niet weg te scheren en de voeten droog te wrijven, wanneer de dieren op stal komen.

§ 56.

Over de winden en den togt.

De winden zijn stroomingen der lucht in groote massa. In de gematigde luchtstreken zijn er slechts onbestendige en onregelmatige winden. Zij waaijen het veelvuldigst en hevigst omstreeks de dag- en nacht-eveningen, vooral in den herfst. — De rigting van den wind bepaalt men naar de hemelstreken, van waar zij komen; zijne snelheid en daardoor veroorzaakte hevigheid wordt slechts bij raming of door windmeters (anemometers) bepaald.

De werking en geaardheid der winden hangt vooral van de zoo even genoemde omstandigheden af; in sommige landen en streken heeft er echter een aanmerkelijk onderling verschil plaats, hetwelk van de nabijheid van gebergten, water, enz. afhangt en zeer de aandacht verdient.

Wat de wind in het groot is, is de togt in het klein en in den stal.

De winden zuiveren de lucht van schadelijke stoffen, die zich in de benedenste luchtlagen ophoopen, brengen veranderingen in warmte en vochtigheid, in elektrieke toestanden, veroorzaken nederslagen in den dampkring, enz. en brengen daardoor eene levendige stofwisseling te weeg. Zij verlevendigen en verfrisschen de lucht. —

Denzelfden weldadigen invloed, dien de wind in het groot heeft, heeft de togt in den stal. Hij is het beste zuiveringsmiddel der lucht.

Bij windstilte en afgesloten stallucht daarentegen ontstaan en onderhouden zich ligtelijk bedorven lucht, miasmen en smetstoffen, enz., de in- en uitwendige uitwisseling van stoffen wordt belemmerd, de geheele werkzaamheid der lucht wordt als het ware verlamd. Eene matig bewogen lucht is kennelijk voordeeliger, dan langdurige windstilte.

Alle bewogen lucht onttrekt aan het ligchaam warmte en voert de uitwasemingsstoffen schielijk weg. Zij koelen af, maken verkouden en droogen de huid uit. — Hevige winden werken echter tevens door verstoring van den luchtdruk, maken de ademhaling en de beweging moeijelijk enz., en stroomen met een zeker geweld het ligchaam (de longen) in, wanneer de dieren tegen den wind ingaan moeten.

Koude winden schijnen op het gevoel steeds verscheidene graden kouder, dan zij werkelijk zijn. Zij worden ook veel minder goed verdragen, dan eene veel koudere maar kalme lucht. — PARRY heeft op zijne reis naar de ijszee de waarneming gedaan, dat men veel gemakkelijker eene koude van — 36° verdraagt, wanneer de lucht stil is, dan van 18° wanneer het winderig is.

De gewone nadeelige gevolgen zijn verkoudheid en verkoudheidsziekten. Maar alleen een scherpe, koude wind en togt kan op zich zelve deze toestanden veroorzaken, anders is daartoe nog noodig, dat een dier verhit is, of uit een warm verblijf in de open lucht komt. — Een verder gevolg is het zoogenoemde vervangen, hetgeen bij eenen scherpen te gemoet waaijenden

wind het menigvuldigst bij jonge dieren voorkomt. Vervolgens het windslikken. Het komt bij de herkaauwende dieren op de weide reeds bij eenen geringen kort langs den grond suizenden wind voor. Eindelijk nog prikkeling der ademhalingswerktuigen en ontstekingachtige borstaandoeningen, vooral te vreezen bij eene sterke beweging in eene scherpe lucht. — Buitendien kan een matige wind ziekteveroorzakende stoffen (miasmen, smetstoffen, schadelijke dampen, enz.) door de lucht voeren en hierdoor nadeelig worden.

Het vervangen is eene bemoeijelijkte ademhaling, veroorzaakt door het te sterk inademen van koude lucht en eene gehinderde uitademing (verkouding der longen en storing van den bloedsomloop). Het wordt ook wel als gelijk beteekenend met rhumatisme (bevangenheid) genomen. — Het windslikken gaat dikwijls alleen door oprispingen weder voorbij, maar onder begunstigende omstandigheden gaat het tot trommelzucht over.

De bijzondere winden zijn opzigtelijk hunne eigenschappen en werkingen voor verschillende streken en plaatsen onderscheiden, maar in het algemeen zijn zij voor het noorden van Duitschland en ons Vaderland van den volgenden aard:

1) De oostenwind is droog, koud en digt (scherp, snijdend). Hij dringt door en door, grijpt vooral de ademhalings-werktuigen aan en is voor al onze huisdieren zeer gevoelig. Hij verstoort kennelijk het op zijn gemak zijn en veroorzaakt ligtelijk katarrhale aandoeningen der borst, keelontsteking en hevige rheumatismen.

2) De noordenwind is vochtig koud, raauw en stormachtig. Hij veroorzaakt ligtelijk rheumatische en katarrhale aandoeningen.

3) De zuidenwind is vochtig warm, werkt verslappend en veroorzaakt doorgaans ziekten, die met het bloed, de gal en de zenuwen in verband staan.

4) De westenwind is vochtig, minder digt. Hij begunstigt katarrhale en achterlijfs-aandoeningen.

Geen stal is zoo digt, dat de wind er niet in doordringen kan. De scherpe togt, dien hij veroorzaakt, kan allerlei verkoudheids-ziekten te weeg brengen. De voor iedere streek gevaarlijke winden zijn ook in den stal het gevaarlijkst.

Men kan hiertegen niets anders doen dan wind en togt zooveel mogelijk af te weren, wanneer daardoor bijzonder gevaar dreigt, b. v. bij verhitte en vertroetelde dieren enz. Al het overige spreekt van zelf.

§ 57.

Het licht.

Het licht oefent eenen opwekkenden en versterkenden invloed op het geheele dierlijke organisme uit, die zich in allen opzigte door kracht, vrolijkheid enz. duidelijk openbaart. Vooral in het oog vallend is de invloed op het haar; het wordt glimmender en levendiger van kleur.

Donkerheid veroorzaakt eene vermindering van alle levensverrigtingen. Bij aanhoudende inwerking worden de dieren traag, krachteloos, slaperig, zij wasemen uit, worden dik, maar de waterige deelen hebben de overhand. Ten laatsten kan de geheele bloedvorming en voedingswerking verstoord worden.

Een matig duistere stal is zeer gepast voor alle werkvee, nadat het den last des daags en de hitte verdragen heeft. Hij verschaft volkomene rust en daardoor versterking. Buitendien is hij eene volstrekte voorwaarde

voor de vetmesting. — De stal moet echter niet uit zijnen aard duister zijn, maar tijdelijk door afwering van het scherpe licht duister gemaakt kunnen worden.

In enge, door hunnen bouw duistere en bovendien vochtige stallen, komen allerlei uit verzwakking ontstaande ziekten voor, die elders zeldzamer aangetroffen worden. Vloeibaarheid van het merg en brosheid der beenderen bij het rund en borstelbederf (scorbut) bij de varkens, behooren vooral hiertoe. Het kan niet ontkend worden, dat gebrek aan licht, gepaard met vochtigheid, eenen stelligen invloed oefent, zonder echter andere daarbij werkzame omstandigheden uit het oog te verliezen.

(De invloed van kelderachtige, duistere woningen op de gezondheid des menschen, is genoegzaam bekend. Gebrek aan licht werkt vooral op de beenderen en veroorzaakt eene reeks van beenderziekten. Het landscorbut komt bovenal in duistere, aan het zonlicht onttrokken woningen voor).

Een te sterk licht, vooral de loodregt vallende zonnestralen, kunnen door hare al te prikkelende werking nadeelig worden. Naast de oogen ondervinden de hersenen en de huid derzelver invloed het sterkst. Zij veroorzaken bij daartoe voorgeschikte dieren eene eigenaardige hersenontsteking, die bij het paard onder den naam van zonkolder (zonsteek), bij het schaap onder den naam van kolder bekend is en bij het laatste de voorboden der draaiziekte, gelijk bij het eerste van de eigenlijke stille kolder zijn kan. — Door de werking op de huid, vooral bij witte dieren, wordt daardoor de zoogenoemde zonroos, met afschilfering der opper-

huid, de bladerroos bij de schapen en de zoogenoemde boekweitziekte veroorzaakt.

Van alle dieren schijnen de schapen het minst de inwerking der scherpe zonnestralen op den kop te kunnen verdragen. Zij worden onrustig, angstig, loopen heen en weder, zoeken den kop onder andere schapen te verbergen.

De medewerking der in de zonnestralen bevatte warmte, moet hierbij voorzeker niet over het hoofd gezien worden. Dat echter het licht voornamelijk de werkzame oorzaak is, zien wij vooral bij de boekweitziekte en voorts bij onderscheidene zenuwziekten, waarbij de dieren angstig iederen lichtstraal ontwijken.

Het tegen de draaiziekte voorgeslagen niet afscheren van de wol op den kop der lammeren, die eenen woltop dragen, verdient alle aandacht. Intusschen kan het evenmin een stellig voorbehoedmiddel zijn, als dat licht en warmte de eenige oorzaken zijn.

Ter behouding van een gezond oog, is het licht onmisbaar. Aanhoudende duisternis veroorzaakt zwakheid en groote gevoeligheid, waardoor bij verwisseling van verblijfplaats het ontstaan van ziekten ongemeen begunstigd wordt.

Een al te scherp licht overprikkelt, het verblindt en kan zwakheid des gezigtsvermogens te weeg brengen. Vooral gevaarlijk is het door witte stalmuren (in den winter door sneeuw) of door glas teruggekaatst en spiegelend licht. Bij het bouwen van stallen moet hierop wel gelet worden.

Vele dieren hebben bij uitnemendheid lichtschuwe oogen en kunnen zelfs het gewone daglicht niet goed verdragen. Bij wit geboren paarden en glasoogen komt dit vooral voor.

§ 58.

Over de electriciteit.

De electriciteit des dampkrings is aan regelmatige dagelijksche en jaarlijksche, maar tevens ook aan toevallige veranderingen onderworpen. Zij is meestal positief. Men bepaalt dezelve door den electrometer. — De electrische werkingen staan met andere toestanden des dampkrings in een naauw verband, b. v. met de warmte, de drukking der lucht, het vochtigheidsgehalte, de verdamping enz. In de geheele leer der electriciteit is intusschen nog veel duisters.

De electriciteit neemt tweemaal daags toe en af; even zoo jaarlijks. — Onder zekere omstandigheden vermeerdert zich de positive electriciteit, b. v. des morgens voor onweders, in bergachtige streken; onder andere omstandigheden daarentegen de negative, b. v. tegen den avond kort voor een onweder, op moerassige plaatsen enz.

De onweêrslucht onderrigt ons genoegzaam, dat de electriciteit eenen kennelijken invloed op het dierlijk ligchaam uitoefent. De dieren zijn loom, zweeten ligt, hebben dikwijls iets angstigs, onrustigs in hun gedrag, verzamelen zich en dringen zich digt opeen, verlaten somtijds wel de weide, enz. Maar het ontbreekt overigens nog geheel aan omvattende en zekere bepalingen om over de werkingswijze en verderen invloed der electriciteit een bepaald oordeel te kunnen vellen.

Doorgaans schrijft men haar eene opwekkende en prikkelende werking toe. Door eene te sterke inwerking zou zij overprikkelen, maar gemis derzelve, verslappend en verlammend werken. Maar zoo weinig zekers als wij van de electriciteit in het algemeen weten, even

zoo weinig weten wij ook van de wijzen en den omvang van haren schadelijken invloed. Desniettemin is het niet twijfelachtig, dat zij eenen belangrijken invloed op het ontstaan en den loop van vele ziekten uitoefent. Zoo zien wij b. v. dat juist op die tijden van den dag, wanneer de electriciteit haar maximum bereikt, ook doorgaans eene verslimmering der koortsachtige ziekten plaats heeft. Genoegzaam bekend is het, dat het uitbreken en toenemen van vele ziekten in den tijd des onweders plaats heeft; dat er daarentegen een stilstand plaats grijpt, wanneer er vele losbarstingen hebben plaats gehad. Voorts leert de ondervinding, dat jaren, die rijk aan onweders zijn, zich ook door vele ziekten onderscheiden enz. Een helder inzigt in alle deze omstandigheden, hebben wij eerst van de toekomst te verwachten.

§ 59.

Over de jaargetijden.

Met de wisseling der jaargetijden vertoont er zich een in het oog loopend verschil in de invloeden des dampkrings. Doch dit niet alleen, maar ook de geheele levens- en voedingswijze, het gebruik en de verblijfplaats der dieren, de geaardheid der voedselmiddelen enz., dit alles is bijkans in ieder jaargetijde anders, en in het dierlijk ligchaam zelf hebben in overeenstemming hiermede, meer of min belangrijke veranderingen plaats. Hierdoor komt het, dat de afwisseling der jaargetijden eenen beslissenden invloed op de gezondheid en het ontstaan van ziekten en derzelver verloop uitoefent.

Ieder jaargetijde heeft zijne eigendommelijke ziekten, en men spreekt daarom van voorjaarsziekten, ziekten van den zomer enz. Zullen zij zich ontwikkelen, dan

moeten ook de jaargetijden hun eigenaardig karakter vertoonen. — Bij alle dergelijke ziekten, werkt de wisseling der jaargetijden weldadig. Zij bevrijdt ons van dezelve, maar kan weder andere in haar gevolg na zich slepen.

1) *De lente.*

Met de intrede des voorjaars ontwaakt de geheele natuur tot een nieuw leven. Overal is beweging, in dieren en planten, en alle tot hiertoe gewone levensbetrekkingen worden aanmerkelijk veranderd.

De warmte neemt toe, maar is zeer afwisselend; op den dag heerscht er vaak reeds eene aanzienlijke warmte, des morgens en des avonds is het koud (nachtvorsten), sneeuw en ijs smelten en de lucht is met waterdamp overladen. De winden zijn sterker en veranderlijk, evenzoo de drukking der lucht. Alle invloeden des dampkrings staan in het algemeen aan eene plotselijke verandering bloot. — Algemeen heerscht er in den aanvang des voorjaars natkoud, vochtig, veranderlijk, stormachtig weder; terwijl tegen het einde meer een warm en bestendig weder plaats grijpt.

De plantengroei ontwaakt. Op de weiden komt jong gras voor den dag. Maar het bevat nog weinig voedende stoffen, daarentegen veel waterige en andere bestanddeelen en oefent algemeen eenen geheel eigenaardigen invloed op het dierlijk ligchaam uit. Dikwijls is het nog met oud gras van het vorige jaar vermengd. Op vele plaatsen zijn de zure, zamentrekkende, eene scherpe stof bevattende grassoorten en kruiden de heerschende, die eerst later verdrongen worden. Alle weiden kunnen door dauw, nevel en nachtvorsten lijden. — Bij het werkvee begint eene krachtiger en sterker voeding.

In de zamenstelling en den omloop der vochtmassa hebben belangrijke veranderingen plaats. De haren worden gewisseld. Bij de vrouwelijke dieren ontwaakt de geslachtsdrift. Doorgaans vallen ook de geboorten omstreeks dezen tijd.

De haarwisseling is een toestand, die veel meer te beteekenen heeft en in het geheele dierlijke wezen veel sterker ingrijpt, dan men gewoonlijk denkt.

Een gunstig voorjaar werkt hoogst weldadig, vooral op die dieren, die nu ter weide gaan. De voedingstoestand verbetert zich zigtbaar. De dieren worden vrolijk, krachtig, krijgen een gladder beter voorkomen, de melkopbrengst neemt toe.

De geheerscht hebbende ziekten verdwijnen dikwijls terstond, wanneer de dieren slechts eenige dagen in de weide en in de open lucht hebben doorgebragt, b. v. de lamheid der lammeren; of zij staan stil en verspreiden zich niet verder, en langzamerhand heeft er beterschap plaats, b. v. van de chronische en uit levenszwakte ontstaande ziekten.

De weêrsgesteldheid in dit jaargetijde begunstigt of veroorzaakt ook verkoudheidsziekten van allerlei aard. Zij oefent zelfs haren invloed in den stal uit. De jonge en pas geboren dieren, die van haar verwisselen en tot hiertoe zich in den warmen stal bevonden, ondervinden derzelver invloed het meest, — Door de weiden ontstaat er doorgaans eene loslijvigheid, die echter eerder heilzaam dan schadelijk is, en alleen bij zuigende jongen een kwaadaardig karakter aannemen kan; komen er in de weiden zure, scherpe, zamentrekkende planten voor, dan heeft men het bloedpissen, het ruggebloed, maag- en darmontstekingen en derg., te vreezen. Alle

weidegang is te gevaarlijker bij vochtig nat koud weder en verkoudheid.

Bij gunstig voorjaarweder in de weide ontwikkelt er zich meermalen eene zekere volsappigheid en zoogenoemde scherpte in het bloed, aandrang van bloed naar den kop en de longen, en huiduitslagen, b. v. de netelkoorts de jeukerigheid en derg. voorjaarsongesteldheden. Zij zijn vooral te vreezen bij dieren, die gedurende den winter karig en slecht gevoed en gehouden zijn.

Hierop grondt zich het gebruikelijk aanwenden van aderlatingen en afvoerende middelen ter voorbehoeding in het voorjaar. — In den winter bestaan hebbende huiduitslagen komen in het voorjaar gaarne op nieuw voor den dag. De reden hiervan is in den aandrang van vochten naar de huid te zoeken. Hierop doelt het gebruik van zoogenoemde bloedzuiverende middelen.

Als voorbehoedmiddelen tegen ongesteldheden komen in aanmerking:

1) De dieren niet nuchteren buiten te laten; voor ruim strooisel te zorgen, wanneer zij nat van de weide terug komen; ze niet des nachts buiten te laten; en de paarden droog te wrijven.

2) Alle voor het weder bijzonder gevoelige dieren daaraan door trapsgewijzen overgang te gewennen, en zooveel mogelijk tegen het vatten van koude te beschermen. Indien het weder ook in den stal zijnen ininvloed toont, dezen zooveel doenlijk daartegen te verzekeren.

3) Bij slecht gestelde weiden vergete men nimmer het vee des morgens eenig droog voeder te geven; ook zijn slijmige dranken zeer nuttig.

4) Bovenal wachte men zich om door eenige schoone

dagen verleid, terstond het vee in de weide te doen. Volgt er dan slechter weder en men houdt daarmede vol, dan ontbreekt het zelden aan ziekten van allerlei aard, of ten allerminste gaat het vee zeer in zijnen voedingstoestand achteruit. Neemt men ze echter weder op stal, dan bevalt hun zelden het verblijf en het voeder, terwijl de plotselijke verandering ook nadeelig werkt.

Roll verhaalt, dat in Neder-Hongarije in het voorjaar van 1837 reeds zeer vroeg paarden uit eene stoeterij in de weide gebragt werden. De wisseling van het haar begon. Plotselijk viel er echter weder vorst in met schrale winden. De dieren werden in den stal teruggebragt. Niettegenstaande alle voorzigtigheid kregen zij toch op nieuw winterhaar en een ruw voorkomen. De veulens, die voor de weersgesteldheid geboren waren, waren en bleven gezond, ofschoon het hun ook gevoelig aandeed. Alle veulens daarentegen, die na dien tijd geboren werden, werden in verschillende graden door lamheid aangetast, en bragten deze ziekte mede ter wereld.

Tengevolge van het ruwe, vochtig koude voorjaarsweder hadden wij hier te Eldena jaarlijks met rheumatisme (de zoogenoemde lamheid) der lammeren te strijden. De stal was slecht, en zoodra er een scherpe noorden of noordoosten wind op denzelven stond, deden er zich ook ziektegevallen voor. Zij deden zich ook des nachts bij gesloten deuren en vensters voor. Een nieuwe betere stal bragt wezenlijke verbetering aan en eene omplanting met boomen moest het overige doen. De invoering van het lammeren in den zomer heeft ons van het geheele ongemak bevrijd.

In sommige jaren heerschen er soms zeer algemeen gastrische aandoeningen, een zekere verminderde eetlust; en de dieren, ofschoon overigens gezond en vrolijk, willen niet regt groeijen, voor dat zij laat in het voorjaar eene volle weide hebben. De aardappelen zijn alsdan als leefregelkundig geneesmiddel alleszins de aandacht waardig, vooral voor paarden, die niet in de weide komen; en ook wel als overgangsvoeder voor de weide.

2) *De zomer.*

De temperatuur bereikt langzamerhand den hoogsten graad en is doorgaans minder afwisselend (warme nachten). De vrije vochtigheid der lucht vermindert; het dauwt weinig, in sommige streken geheel niet. Onweders en daarmede sterke veranderingen in de gesteldheid des dampkrings ontwikkelen zich. Alle ontledings-werkingen hebben met levendigheid plaats en daarom wordt de lucht in stallen en daartoe geschikte plaatsen ligtelijk verontreinigd.

In het begin van den zomer, zoo lang de voorjaars vochtigheid nog voldoende is, is er rijkelijk en gezond voedsel in weiden en op voedervelden voorhanden. Later ontstaat daarin dikwijls schaarschheid, die te grooter wordt door langdurige droogte. Hierbij blijft het echter niet. Het voeder verliest in voedzaamheid (wordt hard, droog, verwelkt) en verkrijgt vaak ook nog schadelijke eigenschappen door uitslagziekten (schimmel, roest en derg.). Tevens ontbreekt het meermalen aan goed drinkwater. Hierbij komt later eene plotselijke verwisseling van voedsel door het gaan op frissche en overvloedige naweiden, of soms reeds vroeger, wanneer door malsche en overvloedige regens een nieuwe weelderige plantengroei begint.

De eerste helft des zomers heeft doorgaans eenen weldadigen invloed op den groei en de gezondheid onzer huisdieren. De voorjaarsziekten verdwijnen, zonder dat er andere voor in de plaats komen. De melkopbrengst en de vleeschgroei op vetweiden zijn op het hoogste punt.

Met de tweede helft des zomers daarentegen begint de nadeelige invloed zich te vertoonen. Alsdan komen de zoogenoemde zomerziekten te voorschijn; als met de gal in verband staande doorloop, brandige, rottige koortsen, typhus, miltvuur in allerlei gedaanten; vervolgens hersenontsteking, stille kolder, enz. Alle voorkomende ziekten nemen ligtelijk een kwaadaardig karakter aan, hetgeen zelfs van uitwendige beleedigingen geldt. Alle zomerziekten kenmerken zich door eene vreemde gesteldheid des bloeds, heerschende aandoening van het achterlijf en bijzondere geneigdheid tot brand en bederf des bloeds; voorts ook eene gelijktijdige aandoening van het zenuwstelsel.

In sommige streken b. v. langs de zeekusten waar de lucht steeds eene genoegzame vochtigheid behoudt en de warmte gematigd blijft, komen de zomerziekten minder voor. Omgekeerd is het op hoogten, hellingen van bergen, op droogen kalkbevattenden grond, heiden en veenen.

Over de algemeen geldende voorschriften is reeds over de heete lucht sprekende gehandeld. Er blijft nog slechts over, om eenige maatregelen van voorzorg aan te geven.

1) Eene gelijkmatige voedering met verkoelend, verfrisschend, saprijk voeder is het beste voorbehoedmiddel tegen alle zomerziekten. Op zoodanige plaatsen

waar men jaarlijks met dezelve te strijden heeft, moet men derhalve reeds vooraf maatregelen nemen, om in de gevaarlijke tijden een gepast voedsel te kunnen geven. Dit verkrijgt men door tot dit einde in het voorjaar weiden en groenvoeder te zaaijen, door het vroegtijdig hooijen, om vroeg naweide te hebben, vervolgens door het voederen van vroege aardappelen met derzelver loof.

2) Op plaatsen met eenen vochtigen, kwelachtigen grond, slecht doorlatenden ondergrond kan het daarentegen raadzaam zijn om zich eenen voorraad van droog voeder te verschaffen, teneinde zich bij eenen vochtig kouden zomer tegen de daaruit voortspruitende ziekten van het weidende vee, vooral der schapen te beveiligen.

3) Onder alle deze omstandigheden moet men trachten om den hongertijd in den zomer zooveel mogelijk af te weeren. Deze is de aanleiding tot velerlei ziekten.

Er zijn nog andere maatregelen van voorzorg naar den aard der ziekte, waarmede men te strijden heeft en naar gelang van de bijzondere omstandigheden van plaats en bedrijf. Zoo is b. v. tegen sommige ziekten der lammeren, als draadwormen, draaiziekte, het beste middel in de invoering der stalvoedering gevonden, tot dat de schrale voedertijd voorbij en er eene meer gelijkmatige stoppelweide voorhanden was. — Elders voerde men het lammeren in den zomer in, deels ten behoeve der lammeren, deels wegens de moeders, die, zoolang zij zogen, minder aan beroerte blootstaan. — Elders behoefde men zulks geheel niet; men kon volstaan met slechts sommige plaatsen te mijden, ten einde de ziekten in toom te houden, b. v. weiden op hellingen van bergen, op heidevelden, op verwijderde

driften enz. Arts en landbouwer moeten bij dergelijke schikkingen elkander overleggend ter zijde staan.

3) *De herfst.*

In den herfst komt er doorgaans soortgelijk weder als in het voorjaar voor. De temperatuur daalt, de vochtigheid der lucht en daarmede de nederslagen uit den dampkring nemen toe. De nachten worden koud. Het is een ruw, stormachtig, veranderlijk weder. Een gedeelte van den herfst is echter doorgaans bestendiger, met warm weder, de zoogenoemde nazomer.

De weideplanten verliezen zeer aan voedzaamheid en lijden veel door neerslagen uit den dampkring, door nachtvorsten enz.

Bij de dieren begint eene nieuwe werking der vochten, eene levendiger werking der huid. De dieren krijgen hunne winterpels.

De herfst werkt steeds in zoo verre weldadig, dat met deszelfs begin de kwaadaardige zomerziekten terstond verminderen en geheel verdwijnen. Is het weder overigens nog gunstig, dan bevordert hij aanvankelijk nog den groei en de welvarendheid der dieren. Zij herstellen zich van de nadeelen van den zomer en bij de overvloedig voorhanden voeding, gaat de melkopbrengst en de vetgroei op nieuw vooruit.

Het veranderlijke herfstweder brengt echter, even als het voorjaar, verkoudheids-ziekten te weeg, doorgaans met eene heerschende aandoening der spijsverterings-werktuigen. Hardnekkige doorloop bij het weidende vee is doorgaans aan de orde van den dag, waarbij echter de gesteldheid van het voeder eenen wezenlijken invloed oefent.

Vervolgens wordt door eenen slechten herfst de grond

tot velerlei uit verzwakking ontstaande (kachektische) ziekten gelegd, die doorgaans, echter eerst in den loop van den winter, tot volkomene ontwikkeling komen en uitbreken. Zoo b. v. bleekzucht, chronische longziekten, brosheid der beenderen en derg. Weder en voedsel zijn de schuld daarvan en het gevolg is te zekerder, indien er reeds een natte zomer voorafging, of de dieren laat in de weide blijven, zich het grootste gedeelte van hun voedsel hier zoeken moeten en zelfs den nacht buiten moeten doorbrengen.

Een slechte herfst is in zijne gevolgen veel gevaarlijker dan een slecht voorjaar. Is toch ook al het weder van gelijken aard, zoo is zulks evenwel met het voedsel het geval niet. Hierbij komt nog, dat een dier in het voorjaar beter weder en betere weide te gemoet gaat en nadeelige invloeden daardoor weder goedgemaakt worden enz.

In ieder geval moet men er voor zorgen, dat het vee goed in den winter komt en geene ziektekiemen opdoe. Hij verstaat zijn voordeel slecht, die om tijdelijke winst in den herfst, de gezondheid zijner dieren op het spel zet. Het is erg genoeg, indien men door den nood niet anders kan.

De bijzondere regels verstaan zich van zelf. Men geve des morgens en des avonds droog voeder; vermijde alle vochtige, lage, broekachtige weiden; want deze zijn thans veel gevaarlijker dan in het voorjaar. Men houde de dieren des nachts op stal en late ze ook niet des morgens vroeg of des avonds laat buiten.

Dreigen er desniettemin nadeelige gevolgen, dan kunnen ook geneeskundige voorbehoedmiddelen in aanwending komen (jeneverbessen, alsem, kalmus, reinvarenkruid

en derg.) en men mag daarmede niet zuimen, zoodra er zich reeds werkelijk ongesteldheid vertoont. Het is een zeer gewoon gebrek te laat iets te doen. Wat men in den herfst met een stuiver bestrijden kon, kost in den winter vaak meer dan een daalder.

4) *De winter.*

De lucht is koud, droog, zuiver, bevat meer zuurstof, is krachtiger; het weder bestendiger. Noorden- en oostenwinden zijn heerschende. De ontledings-werkingen zijn onderdrukt.

De dieren krijgen een gelijkmatig, naauwkeurig bepaald voeder en zijn aan de nadeelige invloeden van het weder en der weide onttrokken. Zij leven meer op hun gemak.

Er hebben geene bijzondere organische werkingen plaats, behalve bij de schapen het lammeren in den winter en nu en dan het kalven van het rundvee.

Alle de tot dit jaargetijde behoorende omstandigheden zijn van dien aard, dat zij den groei en de gezondheid der dieren wezenlijk bevorderen, voor zoo ver zij overigens goed verpleegd en verzorgd worden. Dit leert ons het mesten, en de ligchaamsgroei van het werkvee. — De ziekten verminderen tot een klein aantal. Zelfs de verspreiding van miasmatische en besmettelijke ziekten ondergaat eene aanmerkelijke beperking.

Bijzondere winterziekten zijn er eigenlijk niet. Alle, die zich in den winter vertoonen, kunnen ook in alle andere jaargetijden voorkomen. De koude werkt echter ongunstig op alle uitwendige beleedigingen, verergert de chronische, kachektische ziekten en veroorzaakt hevige verkoudheden. Daardoor alleen werkt de winter nadeelig.

Bij paarden komen iederen winter, vooral na feestdagen, wanneer zij stil in warme stallen gestaan hebben, geheel eigenaardige verkoudheden voor. Het zijn ontstekingachtige aandoeningen der nieren en van het ruggemerg (verlamming van het achterdeel, ontlasten van bloedige pis, enz) die plotselijk ontstaan, schielijk hare hoogte bereiken en doorgaans doodelijk eindigen.

Niettegenstaande den overigens voordeeligen invloed kan het toch gebeuren, dat het aantal ziekten en sterfgevallen ongemeen groot is, vooral bij het rundvee. De reden hiervan is echter altijd in den voorafgeganen herfst en winter te zoeken. Er werden of reeds kiemen van ziekte mede in den winter gebragt, of zij zijn gelegen in slecht of bedorven voeder.

Bijzondere voorbehoedmiddelen kan men hierbij niet opgeven. De algemeene regels voor voedering en verzorging komen hier in het algemeen in toepassing.

DE VOEDINGSMIDDELEN.

1e HOOFDSTUK.

DE VOEDINGSMIDDELEN IN HET ALGEMEEN.

§ 60.

Oorsprong en zamenstelling van het voedsel.

Het voedsel (1) der dieren zijn dierlijke of plantaardige stoffen. Sommige leven uitsluitend van het laatste, andere uitsluitend van het eerste, nog andere van beide te gelijk. Onze landhuishoudelijke huiszoogdieren zijn deels planteneters (paard, herkaauwers) deels alles vretende (het varken). Aanvankelijk leven alle van dierlijk voedsel, namelijk de moedermelk (2). Van louter minerale

(1) Alles wat den omvang van een organisch geheel vergrooten, of hetzelve duurzaamheid en werkzaamheid geven kan, noemt men voedsel; de verrigting, waardoor hieraan wordt voldaan, voeding. Van den oorsprong van een organisch geheel af behoeft het stoffen, om zich uit te breiden, na deszelfs volkomene ontwikkeling, stoffen om zich in den toestand te houden, waarin het eenmaal is gekomen, niet slechts in zoo verre *het gewigt* der verschillende bestanddeelen, of der organische groepen betreft, waaruit dat organisch geheel bestaat, maar bovenal ook, om de werkzaamheid, die van hetzelve onafscheidelijk is, onafgebroken te doen voortduren. G. J. MULDER, *Proeve eener phijs. Scheikunde* bl. 939. *De Vert.*

(2) Men houde eens vooral onder het oog, dat het voor het wezen der voeding onverschillig is, of de dieren zoo als MULDER zegt, van plantaardige proteïne verbindingen gevoed worden, die van die des dierlijken ligchaams slechts weinige eigenschappen bezitten, daaraan zelfs vreemd schijnen b. v. de legumine, dan wel dat zij door dierlijke proteïne verbindingen gevoed worden, welke omtrent gelijk zijn aan die, waaruit hun eigen ligchaam bestaat. Eene grasetende koe en eene leeuwin hebben daarom soortgelijk

stoffen kan geen dier zich voeden, ofschoon zij ter onderhouding des ligchaams even onmisbaar zijn als de organische.

De voedingsmiddelen zijn uit zeer verschillende bestanddeelen en op zeer verschillende wijze zamengesteld. Maar hierbij bestaat eene zekere overeenkomst, vooral opzigtelijk de zamenstelling en rangschikking der wezenlijke bestanddeelen d. i. der eigenlijk voedende stoffen (1). Deze overeenkomst gaat door alle voedingsmiddelen heen, onverschillig, of zij van dierlijken of plantaardigen oorsprong zijn.

Met eene zuiver scheikundige verklaring van derzelver zamenstelling laten wij ons niet verder in, en deze zou hier ook doelloos zijn. Daarentegen schijnt eene praktisch-physiologische voorstelling nuttig te zijn. In dit opzigt onderscheiden wij *verteerbare* en *onverteerbare* stoffen en *vaste* (drooge) en *vloeibare* (waterige) bestanddeelen.

§ 61.

Verteerbare en onverteerbare stoffen.

1) Verteerbare stoffen zijn alle diegene, welke in dierlijke verteringsvochten (speeksel, maagsap, gal enz,)

---

vleesch, dezelfde bloedfibrine en albumine, geven zogende dezelfde caseïne aan hare jongen. »Phys. Scheik. bl. 956. *De Vert.*

(1) *Voedingsmiddelen* en *voedingsstoffen* moeten wel van elkander onderscheiden worden. »De eigenlijke voedingsstoffen, zegt MULDER, zijn weinig in getal. Zeer veel, dat als *voedingsmiddel* genuttigd wordt, is daarom nog geene *voedingsstof*. Wat in den mond gebragt wordt als voedingsmiddel bevat de *voedingsstof*, of bestaat daaruit in meerdere of mindere mate. Wat opgelost of fijn verdeeld is of wordt in de spijsbuis, en of onveranderd, of na scheikundig omgezet te zijn in *bloed overgaat*, *om leven* en gezondheid te onderhouden, is voedingstof te heeten.'' Phys. Scheik. *De Vert.*

opgelost kunnen worden en daardoor geschikt zijn om in het bloed over te gaan. Zij kunnen van tweederlei aard zijn, namelijk *voedingsstoffen* en *artsenijmiddelen.*

a) De *voedingsstoffen* worden volkomen in dierlijk voedingssap veranderd en leveren de stof tot alle dierlijke zelfstandigheden Zij hebben overigens ook reeds eene hieraan volkomen gelijke of ten minsten weinig verschillende zamenstelling en oefenen op het dierlijke ligchaam eenen scheikundigen indruk uit, die, door het ligchaam beantwoord wordende, de geheele voedingswerking daarstelt.

b) *Artsenij-middelen* vertoonen daarentegen geheel tegenovergestelde eigenschappen. Zij worden namelijk niet of slechts onvolkomen opgelost en kunnen daarom ook geen deel aan de voeding nemen. Maar dit niet alleen, zij oefenen bovendien nog eigenaardige invloeden op het ligchaam uit en veranderen deszelfs werkzaamheden op eene ongewone wijze. Zij zijn daarom niet alleen ongeschikt om leven en gezondheid te onderhouden wegens gebrek aan voedende deelen, maar kunnen deze regtstreeks op verschillende wijze in gevaar brengen.

Dergelijke geneeskrachtige stoffen komen in onderscheidene plantaardige voedingsmiddelen voor als: bittere, zamentrekkende en verschillende scherpe stoffen enz. gedeeltelijk kunnen hiertoe ook zure en wrange vochten gebragt worden.

2) *Onverteerbare* stoffen zijne alle diegene, die in de verteringsvochten geheel onoplosbaar of, althans hoogst moeijelijk oplosbaar zijn. Zij blijven in de spuisbuis terug en verlaten het ligchaam weder als uitwerpselen. —

Hiertoe behooren de plantenvezels, de hulzen der zaden, de harsen, kleurstoffen, alle opperhuids- en hoornachtig weefsels.

In de gewone en meest natuurlijke voedingsmiddelen onzer huisdieren komen bijna niet anders dan voedingsstoffen en onverteerbare stoffen voor. De oplosbare deelen derzelve zijn daarom ook meestal voedingsstoffen. Desniettemin komen er verschillende plantaardige voedingsmiddelen voor, die tevens ook geneeskrachtige stoffen bevatten b. v. de heide, de brem, de kastanjes en eikels, zelfs aardappelen en boekweit kan men hiertoe brengen.

§ 62.

Vaste en vloeibare stoffen.

Alle voedingsmiddelen bevatten behalve de vaste (drooge), ook vloeibare bestanddeelen; maar in uiterst verschillende verhouding van 10—90 pCt. Zelfs die voedingsmiddelen, die in het algemeen als vrij van vocht (luchtdroog) beschouwd worden, bevatten daarvan altijd nog eenige procenten.

1) De drooge stof omvat zoowel de verteerbare als onverteerbare stoffen, de voedingsstoffen, zoowel als de geneeskrachtige. Het komt daarom steeds op een naauwkeuriger scheikundig onderzoek aan, om over derzelver waarde voor het dierlijk ligchaam te beslissen.

2) De waterige (vloeibare) bestanddeelen van het voedsel zijn in beteekenis voor het dierlijk ligchaam met iedere andere waterige vloeistof gelijk te achten. Oefenen zij overigens nog eenigen kennelijken invloed uit, dan ligt de reden hiervan niet in hen zelve, maar veelmeer in de daarin nog opgeloste stoffen, hetzij van organischen of anorganischen aard.

§ 63.

De voedingsstoffen.

De voedingsstoffen der plantaardige zoowel als der dierlijke voedingsmiddelen zijn de volgende:

a) Uit het plantenrijk: plantenslijm en gom, vetten, olie, suiker, zetmeel, planten eiwit, kleefstof, legumine. Gedeeltelijk behooren hiertoe nog de zure sappen van vele planten en vruchten.

b) Uit het dierenrijk: Dierlijke extractstof (osmazom), gelei, eiwit, vezelstof, kaasstof, vet, melksuiker.

Alle deze bijzondere voedingsstoffen bestaan uit koolstof, waterstof en zuurstof alleen, of in verbinding met stikstof. Dit zijn de hoofdbestanddeelen. Benevens deze vinden wij daarin nog vele andere stoffen als zwavel phosphorus, potasch, soda, kalk, talk, ijzer enz., in het algemeen alle die stoffen, die als bestanddeelen des ligchaams worden aangetroffen. Wij zullen ze *bijkomende bestanddeelen* noemen; ofschoon zij even onvoorwaardelijk noodig zijn als de eerste, kunnen wij dezelve, echter bij de volgende beschouwingen buiten aanmerking laten.

Opzigtelijk de hoofdbestanddeelen is het stikstofgehalte van bijzonder gewigt en dien ten gevolge laten zich de voedingsstoffen in twee klassen verdeelen, namelijk in *stikstofhoudende* en *stikstofvrije* voedingsstoffen.

Tot de stikstofhoudende voedingsstoffen behooren: *a*) uit het plantenrijk de eiwitstof en de legumine; *b*) uit het dierenrijk: alle te voren genoemde stoffen, met uitzondering van de vetten en de melksuiker.

Volgens de scheikundige onderzoekingen van den laatsten tijd komen de plantaardige en dierlijke stikstof-verbindingen in de hoofdzaak in zamenstelling overeen. Men

beschouwt ze namelijk als wijzigingen van eene en dezelfde wortelstof (radikaal), die men proteïne genoemd heeft. Alle stikstofhoudende voedingsstoffen worden daarom onder den gemeenschappelijken naam van *proteïne verbindingen* zamen gevat.

Deze daadzaak is van groot gewigt. Hierdoor verdwijnt het schijnbaar groote verschil tusschen plantaardig en dierlijk voedsel, en hieruit blijkt, dat het dierlijk ligchaam met ieder voedingsmiddel stoffen in zich opneemt, die eene zamenstelling bezitten, gelijk aan, of weinig verschillende van die der reeds bestaande ligchaamsdeelen, tot wier vorming en onderhouding zij gebruikt zullen worden.

Tot de stikstofvrije voedingsstoffen behooren alle de overige, die te voren genoemd zijn, derhalve slijm, gom, suiker, zetmeel, olie en vetten. Naar derzel verscheikundige hoedanigheden laten zij zich in twee groepen verdeelen:

1) *Suikerachtige stoffen.* Hiertoe behooren, behalve de suiker, alle die stoffen, die in suiker kunnen veranderd worden, derhalve buiten de oliën en vetten alle stikstofvrije, plantaardige voedingsstoffen. Zij hebben opzigtelijk derzelver grondbestanddeelen (elementen) eene gelijksoortige zamenstelling en worden in de spijsbuis werkelijk in suiker, namelijk in vruchten- of druivensuiker veranderd, als hoedanig zij uit de spijsbuis opgenomen worden.

2) *Olie en vetstoffen.* De plantaardige oliën en vetten zijn met de dierlijke vetstoffen in de hoofdzaak gelijk te achten. Zij gaan deels onveranderd, deels met slechts geringe wijziging in dierlijke vetstoffen over, en onderscheiden zich van de suikerachtige stoffen bij de scheikundige ontleding daardoor, dat zij bij weinig verschillend koolstofgehalte aanmerkelijk minder zuurstof bevatten.

Wij kunnen dien ten gevolge drie soorten van voedingsstoffen onderscheiden, namelijk:

1) *Proteïne stoffen,* uit koolstof, waterstof, zuurstof en stikstof op gelijksoortige wijze zamengesteld.

Formule der proteïne.

Koolstof.	Waterstof.	Stikstof.	Zuurstof.
C 40	H 62	N 10	O 12

2) *Suikerachtige stoffen* uit koolstof, waterstof en zuurstof bestaande, de beide laatste in reden om water te vormen (d. i. 2 deelen waterstof en 1 deel zuurstof).

Formules ter vergelijking van

Zetmeel.	Rietsuiker.	Gom.
12 C÷10 water.	12 C+10 wat. +1 wat.	12C+10 wat.+1 wat.

3) *Olie en vetstoffen* uit koolstof, waterstof in dezelfde verhouding, maar met een aanmerkelijk kleiner zuurstof gehalte.

Formule.

Van Zetmeel.	Van Vet.
C 12 H 20 O 10	C 12 H 20 O 1

Zal een equivalent zetmeel in vet veranderen, dan moet er 1 equivalent koolstofzuur CO_2 en 7 equivalenten zuurstof uittreden.

Geen voedingsmiddel bestaat uit eene enkele dezer voedingsstoffen alleen; ten minsten is het uit twee en dikwijls uit alle de drie soorten zamengesteld. In ieder voedingsmiddel bevindt zich eene proteïn-verbinding en bovendien nog een suikerachtig bestanddeel, of vetstof of beide te gelijk. Eene enkele voedingsstof voedt ook niet. Steeds moet er eene proteïn-verbinding met nog eene andere stof vereenigd zijn. Het best is het, wanneer alle drie in het voedsel voorkomen.

De melk, dat voor alle dieren door de natuur bereide

voedingsmiddel, bestaat uit alle drie genoemde stoffen, uit kaasstof (proteïn-verbinding) boter en melksuiker. Dit zelfde geldt van de meeste grassen en kruiden. Zij bevatten benevens eene proteïn-verbinding en eene suikerachtige stof (zetmeel) in ruime hoeveelheid, nog eenige olie of vet; of omgekeerd benevens meer olie of vet eenige suikerachtige stof.

§ 64.

De onverteerbare stoffen.

Met uitzondering der melk komen er in alle voedingsmiddelen onverteerbare stoffen voor, ofschoon in zeer verschillende verhouding. Zij spelen bij de spijsvertering onzer huisdieren eene veel belangrijker rol, dan men daaraan tot heden toegekend heeft; zij zijn ten eenemale onmisbaar.

1) Vooreerst noodzaken zij tot een grondig kaauwen en vermengen met speeksel. Hierdoor wordt de vertering van het voedsel meer verzekerd en tevens op eene meer volkomen wijze volbragt.

2) Veroorzaken zij eene voldoende vulling der maag (verzadiging) en der darmen. Daardoor blijven deze in hunne regelmatige werkzaamheid en tegen overlading met voedingsstoffen en moeijelijk verteerbare stoffen bewaard.

3) Vertragen zij den doorgang van het voedsel door het geheele darmkanaal. Hierdoor worden de daarin bevatte, voedende deelen veel volkomener uitgetrokken, dan wanneer het snel er doorgaat.

4) Stellen zij het noodige evenwigt tusschen de vaste voedingsstoffen en de vloeistoffen daar, daar zij deze binden en met de uitwerpselen afvoeren. Daardoor dragen zij tot de onderhouding der geheele voedingswerking zeer wezenlijk bij.

5) Zijn zij het alleen, die bij de herkaauwende dieren het herkaauwen te weeg brengen en onderhouden; derhalve eene der gewigtigste en volkomen onmisbare levensverrigtingen bij deze dieren veroorzaken.

Zuiver zetmeel doet veel minder werking als voedsel, dan wanneer het in zijne vereeniging met onverteerbare stoffen gelaten wordt. Paarden verteren koorn met haksel oneindig beter, dan zonder hetzelve.

Geen dier kan zich de maag anders overladen, dan wanneer het een voedingsmiddel tot zich neemt, hetwelk rijk in voedende deelen is, maar gebrek aan onverteerbare deelen heeft.

Onderscheidene in vloeistoffen oplosbare zelfstandigheden worden onmiddelijk met de uitwerpselen afgevoerd. Zijn er geene onverteerbare stoffen aanwezig, dan geschiedt dit niet, zij komen dan mede in de vochtmassa des ligchaams en kunnen nadeelig worden.

Bij louter jeneverspoeling heeft er geen herkaauwen plaats, of ten minsten slechts een enkel oogenblik. In ieder geval is het voor de dieren niet voordeelig. Bij eene te Eldena genomen proef om met louter jeneverspoeling te mesten, wilden de ossen hoegenaamd niet groeijen. Zij verbeterden zich echter, zoodra door genoegzaam lang voeder het herkaauwen begon. Bij eene door Kuers medegedeelde proef was dit wel het geval niet, maar de spoeling scheen nadeelig op de longen te werken; de longziekte brak uit.

De behoefte om onverteerbare stoffen benevens de voedingstoffen in zich op te nemen is naar de bewerktuiging der dieren zeer verschillend. Men kan daarbij voegzaam de lengte en den omvang van het darmkanaal tot grondslag nemen. De varkens behoeven daarvan

in hun voedsel het minst, het paard aanmerkelijk meer en de herkaauwers het allermeest. — Worden aan een dier de onverteerbare stoffen in zijn voedsel onttrokken, dan hebben er steeds merkbare gevolgen plaats, die zich niet alleen tot de spijsvertering bepalen, maar over de geheele voedingswerking uitstrekken, en veel dieper ingrijpen, dan men doorgaans denkt. Hoe meer het dier er van behoeft, zooveel te nadeeliger gevolgen heeft men te vreezen.

De onverteerbare stoffen laten zich echter voor enkele, bepaalde bedoelingen der voeding ontbeerlijk maken. In alle gevallen namelijk, waar het er slechts op aankomt om aan voedende deelen rijke voedingsmiddelen gemakkelijker verteerbaar te maken, en eene zekere maagvulling te verkrijgen, die echter schielijk voorbijgaat, kan water hiertoe dienen. — Alle overige betrekkingen der onverteerbare stoffen tot de spijsvertering en voeding kunnen door het water niet vervuld worden. Onze plantenetende huisdieren kunnen daarom niet duurzaam gezond gehouden worden, wanneer zij geheel ontbreken. Het mestvee kan hierbij niet als tegenbewijs dienen.

§ 65.

De voedingsstoffen.

In ieder voedingsmiddel komen stikstofhoudende en stikstofvrije voedingsstoffen voor. Deze zamenstelling is volstrekt noodzakelijk. Geen dier kan van eene enkele voedingstof alleen leven. De dieren verhongeren daarbij en het is geheel als of zij hoegenaamd niets te vreten gehad hadden. De reden hiervan laat zich gemakkelijk aanwijzen.

1) In ieder oogenblik des levens worden er stikstofhoudende en stikstofvrije stoffen omgezet en verbruikt,

tot onderhouding van alle de ligchaamsdeelen en alle de uitingen des levens. Beide moeten derhalve gedurig aan het ligchaam toegevoerd worden, indien de voeding daaronder niet lijden zal.

2) Even als het met de voeding is, zoo is het ook met de bloedbereiding, waardoor de voeding plaats hebben moet. Proteïne, suikerachtige stoffen en vet zijn de stoffen, waaruit het organische gedeelte des ligchaams zamengesteld is. Uit de beide laatste vormt zich de chijl; waaruit gedeeltelijk het bloed gevormd wordt. De hieruit gevormde chijl kan echter alleen het bloed niet daarstellen, zonder dat de proteïne er toe treedt, hetgeen later werkelijk geschiedt. Alle deze stoffen moeten aanwezig zijn, en derhalve ook in het voedsel voorkomen. Wordt er slechts een gedeelte hiervan aangevoerd, dan wordt het te kort aanvankelijk aan vroeger in de weefsels opgelegden voorraad ontnomen. Het is dan echter nagenoeg even als of het dier geheel geen voedsel ontvangen had; want het verteert zijn eigen ligchaam. Eindelijk moet echter de bloedvorming en de geheele voedingswerking ziekelijk gewijzigd worden en eindelijk stilstaan.

Eene groote reeks van proeven zijn er met dieren van verschillende soort, met honden, konijntjes, ezels, paarden, ganzen enz. genomen. Men voederde ze aanhoudend met eene en dezelfde voedingsstof, met zetmeel, gom, suiker, olie, boter, ook wel met eiwit, kaas, gelei, bloedvezelstof en gaf hun gedestilleerd water te drinken Het gevolg was altijd hetzelfde. De dieren waren aanvankelijk vrolijk, aten en dronken als gewoonlijk, later echter werden zij treurig, zwak, vermagerden, ofschoon de eetlust nog altijd goed was; eindelijk ver-

dween ook deze, en de dieren stierven ten laatste geheel uitgeput, vroeger bij stikstofvrij, later bij stikstofhoudend voedsel. Werden er daarentegen twee of meer dezer voedingsstoffen bij elkander gevoegd, of korten tijd na elkander gegeven, dan bleven de dieren volkomen gezond en vrolijk. — Honden leefden bij suiker, vet, boter 30—36 dagen, hetgeen ongeveer hetzelfde is. als dat zij geheel geen voedsel ontvangen hadden. Bij kaas, of harde eijeren hielden zij het langer uit.

Ganzen met zetmeel, gom, suiker gevoederd, stierven na 2—3 weken; bij harde eijeren na 6—7 weken. Tot de helft van hun gewigt hadden zij verloren. — Hamels alleen met suiker gevoederd stierven insgelijks met de derde week, onder een gelijk gewigtsverlies. Op dergelijke wijze ging het met alle dieren, waarmede men proeven genomen heeft.

Het is echter geenszins voldoende, dat stikstofhoudende en stikstofvrije voedingsstoffen in het algemeen in eenig voedingsmiddel voorhanden zijn, maar zij moeten ook naar de hoeveelheid in eene zekere verhouding tot elkander staan, indien aan alle eischen voldaan en de geheele hoeveelheid ten voordeele des ligchaams volkomen verbruikt zal worden. Is namelijk de eene in overmaat in verhouding tot de andere aanwezig dan wordt dit meerder bedrag of geheel niet of slechts onvolkomen verbruikt. Het schijnt er nagenoeg mede te gaan, als of dit meerder bedrag uitsluitend alleen gegeven ware.

Deze hoeveelheidsverhouding der verschillende voedingsstoffen tot elkander is echter geenszins standvastig, maar naar de verschillende diersoorten en levenstoestanden verschillende. Dit zien wij reeds uit de natuurlijke voedingsmiddelen, maar kunnen het ook uit de verschil-

lende ontledings-producten en door het gevolg der voedingsmiddelen bij de verschillende bedoelingen der voeding aantoonen.

Het zou in huishoudelijken zin van het grootste belang zijn dit in zijne verschillende wijzigingen naauwkeurig te kennen. Dan eerst had men grondige beginselen opzigtelijk de menging en zamenstelling des voeders, die tot hiertoe ten eenemale ontbreken. — Wat de onderhouding der gezondheid betreft is het verreweg van minder belang; want er moeten al zeer belangrijke onevenredigheden bestaan en deze geruimen tijd voortduren, indien de gezondheid daardoor in gevaar geraken zal.

Eenen hond kan men met louter vleesch voeden, maar ter zijner onderhouding is in ieder geval de hoeveelheid proteïne te groot. Men kan daarom een gedeelte van het vleesch door weinig proteïne bevattende, plantaardige stoffen vervangen. De overmaat van proteïne is niet schadelijk. Het ligchaam ontbindt dezelve en voert ze af (men kan het bij eenen hond aan alle afgescheiden stoffen ruiken, indien hij veel vleesch gevreten heeft), maar het is niet noodig en huishoudelijk niet geregtvaardigd.

Een varken laat zich met koorn mesten. Dit bevat echter te veel proteïne in verhouding tot de behoefte; daarom blijft een gedeelte ongebruikt. Omgekeerd is het echter weder met de aardappelen, zij bevatten betrekkelijk te veel stikstof. Koorn en aardappelen in behoorlijke evenredigheid tot elkander gegeven brengen eene grootere voedingswerking te weeg, dan ieder op zich zelf. Want dan eerst wordt van weêrszijde de hoeveelheid voedingsstof volkomen ten nutte aangewend.

Men zegt bij het rundvee: »Lijnkoek is de boter bij het brood." Dit is volkomen juist; maar men kan ze ook te dik opsmeeren. Lijnkoek in groote hoeveelheid wordt niet volkomen verwerkt (men proeft het reeds aan de melk) en oefent daarom minderen invloed op de voeding, dan eene geringere, met de overige voedingsmiddelen meer overeenkomende hoeveelheid.

Bij paarden kan men, zoodra zij stil staan, een gedeelte van het koornvoeder onttrekken en op andere wijze vervangen. De in dit geval overtollige proteïne des koorns komt aan het ligchaam toch niet te goed en wordt uitgeworpen.

Uit alle deze voorbeelden blijkt, van welk groot gewigt het zij de verhouding der verschillende voedingsstoffen en de uitwerking bij de verschillende bedoelingen der voeding onzer huisdieren naauwkeurig te kennen, ten einde de grootste voedingswerking te verkrijgen, en te voorkomen, dat er geene voedingsstof ongebruikt verloren ga. Hiertoe strekkende proeven worden thans te Eldena genomen.

Bij den mensch, als omnivore, is de grootst mogelijke voedingswerking te verkrijgen, wanneer de drie soorten van voedingsstoffen, proteïne, vet en zetmeel aanwezig zijn, zoo als dit bij de toebereide spijzen het geval is.

Valentin (phys. I. 730.) heeft door berekening gevonden, dat zij naar de hoeveelheid nagenoeg tot elkander staan moeten als 2 : 3 : 8, indien in alle behoeften voorzien en alles verbruikt zal worden. Wordt deze verhouding gestoord, dan blijft een gedeelte der voedingsstof ongebruikt, of wat hetzelfde is, het een of ander ontbreekt.

§ 66.

De anorganische bestanddeelen.

In alle voedingsmiddelen komen tevens met de organische voedingsstoffen ook anorganische bestanddeelen voor. Zij zijn voor de vorming en onderhouding der weefseldeelen even noodzakelijk als de eerste. Worden zij aan een dier opzettelijk onthouden, of zijn zij in het voedsel in te geringe hoeveelheid voorhanden, dan heeft er steeds eene gebrekkige voeding plaats en de dieren gaan eindelijk te gronde.

De reden hiervan is ligtelijk in te zien. Het dierlijk ligchaam bestaat niet louter uit organische stoffen, maar ook uit vele minerale bestanddeelen, die tot deszelfs bestaan even noodzakelijk zijn, zoo als b. v. de kalkaarde in de beenderen. Het moet ten laatste onverschillig blijven, welke soort van stoffen er ontbreekt, het bestaan zal steeds in gevaar verkeeren. Een dier kan niet alleen door honger en dorst sterven, maar ook gebrek aan anorganische bestanddeelen kan zijne gezondheid en zijn leven in gevaar brengen.

Honden werden met dierlijke voedingsstoffen gevoed, maar waaraan men de minerale bestanddeelen ontnomen had, b. v. met gelei van uitgekookte beenderen, knarsbeen enz., met vezelstof des bloeds op zich zelve of in soepen in overigens genoegzame hoeveelheid (1—2 pd. daags). Alle deze stoffen bleken echter zoo onvoldoende voor de voeding te zijn, dat de dieren het daarbij niet uithielden.

Duiven met koorn zonder zand aanhoudend gevoederd, werden aanvankelijk vetter en dronken aanmerkelijk meer. Later echter ontstond er een gedurig verergerende doorloop en de dieren stierven in de

7e en 8e maand der voedering. De beenderen waren daarbij zeer aangetast, dun, met gaten, meer knarsbeenachtig en braken bij de minste aanraking. Gaf men echter bij het koorn koolzure kalk, dan hadden alle deze verschijnselen niet plaats.

Het gebrek aan anorganische bestanddeelen in het voedsel zal zich aanvankelijk minder doen gevoelen en altijd langer verdragen worden, omdat derzelver omzetting en verbruik minder levendig plaats heeft, dan van de organische stoffen. — Phosphorzure kalkaarde, sodazouten en ijzer zijn onder deze de voornaamste.

Alle natuurlijke en overigens gezonde voedingsmiddelen bevatten ook steeds de noodige hoeveelheden minerale bestanddeelen. Men heeft derhalve bij derzelver gebruik hierop niet verder te letten. Alleen bij voedingsmiddelen, die ook in andere opzigten reeds als niet natuurlijk en weinig voordeelig bekend zijn, kan het voorkomen, dat zij de voor het ligchaam noodige zouten niet genoegzaam bevatten; zoo als dit vooral met de zure grassen en de knol- en wortelgewassen opzigtelijk onze plantenetende dieren het geval is.

Knollen en wortels bevatten wel is waar phosphorzure magnesia maar slechts sporen van kalk (Liebig); terwijl deze in de asch van goed hooi tot 16 pCt. gevonden werd (Haidlen). In eene en dezelfde grassoort maar uit verschillende streken werd een verschil in minerale bestanddeelen van 25—30 pCt. gevonden (Keuscher).

Wanneer bij onze huisdieren ziekten met vermindering van minerale bestanddeelen des ligchaams voorkomen, ligt echter niet altijd de reden hiervan in derzelver te geringe aanvoering door het voedsel, maar veel menigvuldiger door eene overmatige afvoering. Deze wordt

wel is waar aanvankelijk ook door het voedsel veroorzaakt, maar is gelegen in deszelfs algemeene ongepaste gesteldheid, en in de daaruit ontstaande gebrekkige bloedvorming en voeding.

Hieruit volgt dan ook, dat de zaak niet door toevoeging der ontbrekende minerale stoffen tot de voedingsmiddelen verholpen wordt, wanneer niet tevens de overige nadeelige eigenschappen in het oog gehouden en doelmatig veranderd worden.

Dit vertoont zich het sprekendst bij de weekheid en broosheid der beenderen bij het rundvee. Zij bestaat in een gebrek aan beenderaarde (phosphorzure kalk) tevens met eene ziekelijke zuurafscheiding in de spijsverteringswerktuigen, waarom zij ook wel zuurziekte genoemd wordt. De beenaarde is tot de helft verminderd. Gezonde beenderen bevatten 57—60 pCt. aardachtige stof, de brooze beenderen daarentegen slechts 26—30 pCt.

De reden hiervan ligt deels in het gebruik van te weinig kalk bevattend voedsel, als rapen, aardappelen, slecht gras, deels echter ook door overmatige afvoering van kalk door het zuur der maag. Dit nu bestaat voor zoover men er over oordeelen kan in melkzuur. Dit lost de beenaarde op, houdt dezelve in vloeibaren staat en wordt dan in de urine weg gevoerd, zoodat zij aan de beenderen onttrokken wordt. — In de urine van aan Engelsche ziekte lijdende kinderen, waarbij hetzelfde plaats heeft, vond MARCHAND (*Lehrbuch der phys. Chemie* p. 105) het 4 en 5voudige der gewone kalkhoeveelheden en ook het 4voudige van melkzuur. — De zuurvorming is derhalve kennelijk de voornaamste oorzaak. Deze gaat echter weder van het voedsel uit en ontwikkelt zich vooral bij gebroeid en gekookt

voedsel en te gering gebruik van hooi en stroo. Alle toebereide voedselstoffen, die zetmeel en suiker bevatten, veroorzaken vooral de vorming van melkzuur. Bij veel lang voeder doet dit evenwel niet zooveel kwaad, omdat de onverteerbare stoffen een gedeelte in zich opnemen en met de uitwerpselen afvoeren.

Eene bijvoeging van minerale stoffen zou de nadeelige gesteldheid der genoemde voederstoffen echter nog geenszins weg nemen. De zaak ligt nog veel dieper. Alle proteïnverbindingen gaan vergezeld van phosphorzure zouten; omgekeerd waar weinig proteïne is, ontbreken ook deze.

De proteïnverbindingen zijn nu, zooals bekend is, de onmisbaarste voedingsstoffen. Indien derhalve een dier hoofdzakelijk van weinig kalkbevattende voedingsmiddelen leven zal, dan ontbreken aan hetzelve op den duur nog meer dan de louter aardachtige bestanddeelen, er ontbreekt eene voorname stof ter vorming van het bloed en van alle organen. — Hieruit verklaart het zich, waarom rapen en aardappelen benevens goed krachtig hooi of koorn gevoederd zelden gevaar veroorzaken, maar dat met lijnkoek er bij gevoederd, zonder ander goed toevoeder, het gevaar niet verminderd wordt.

Tevens moge hier de opmerking plaats vinden, dat de doorloop bij kalveren, die niet met melk opgevoed worden en de knobbelziekte bij het rundvee met zuurvorming in de maag en gebrek aan phosphorzure kalk in het naauwste verband staan. De gegeven melksurrogaten bevatten minder proteïne en minder kalk, dan de melk zelve; kalk, krijt zijn de beste middelen tegen zoodanigen doorloop. Hij staat met de waargenomen doorloop bij de duiven volkomen gelijk.

TWEEDE HOOFDSTUK.

§ 67.

Spijsvertering.

De spijsvertering geschiedt in en door de verteringswerktuigen, welke beginnen met den mond en met den aars eindigen. Zij bestaat in de toebereiding der spijzen tot bestanddeelen des ligchaams en berust geheel op scheikundige gronden.

Het voedsel, hetwelk een dier gebruikt, wordt aanvankelijk tot eene brijachtige massa gemaakt, die *spijsbrij* (chymus) genoemd wordt en waaruit de eigenlijk voedende, de in het bloed overgaande stoffen door allerlei oplossingen en omzettingen afgescheiden wordt. — Deze bewerking wordt *vertering* genoemd. Wat opgelost of fijn verdeeld *is of wordt* in de spijsbuis, of onveranderd (proteïne en vet) of na scheikundig omgezet te zijn, in het bloed overgaat, om leven en gezondheid te onderhouden, is *voedingsstof* te heeten.

Tot voor niet langen tijd meende men, dat de chijl, die in de dunne darmen afgescheiden wordt, de eenige bron van voeding was en dat deze door opslorpende klieren in de melkvaten en van daar naar het bloed overgebragt werdt. Volgens de jongste onderzoekingen is het echter uitgemaakt, dat hoezeer de chijl voor de voeding hoogst gewigtig blijft, zij echter niet uitsluitend als de bron daarvan moet worden beschouwd. Te voren meende men, dat vooral de proteïne een hoofdbestanddeel der chijl uitmaakte, thans daarentegen weet men, dat zij juist geene proteïne bevat, maar alleen uit opgeloste, suikerachtige stoffen en vet bestaat,

terwijl de proteïne op andere plaatsen van het darmkanaal wordt opgenomen. Wij komen op dit een en ander nader terug.

§ 68.

Spijsverterings-werktuigen.

De werktuigen der spijsvertering bevinden zich deels in het hoofd, deels in de buikholte. Zij zijn door den slokdarm (spijsbuis) verbonden. De eerste zijn de voorbereidende, de laatste de eigenlijke verterings-werktuigen.

1) Tot de voorbereidende werktuigen behooren de in de mondholte liggende en deze zamenstellende organen (lippen, tong, tanden, enz.), voorts de in den mond geplaatste speekselklieren, waarvan er 4 aan iedere zijde voorkomen. Derzelver verrigting is behalve het opnemen van het voedsel, fijn maken en vermengen met speeksel.

2) De verterings-werktuigen der buikholte zijn van tweederlei aard; *a*) een vliezig spierachtig kanaal, hetwelk zich in maag en darmen verdeelt, en waarin de eigenlijke verteringswerking plaats heeft; en *b*) klierachtige organen, namelijk de lever, de alvleeschklier (en de milt), waarvan de beide eerstgenoemde door afscheiding van eigenaardige vochten, die zich in het darmkanaal uitstorten, van bijzonder belang zijn.

Eene in de bijzonderheden gaande beschouwing dezer organen opzigtelijk bouw en verrigting kan hier niet in aanmerking komen en moet in de leerboeken over anatomie en phijsiologie nagegaan worden. Eenige voor ons doel ingerigte algemeene opmerkingen omtrent den verschillenden bouw der verterings-werktuigen der buikholte behooren echter hier ter plaatse.

§ 69.

De maag.

De maag is een eenvoudige of zamengestelde vliezige zak, waar de spijsbuis ingeplant is en waaruit de darmen ontspringen. Aan deszelfs inwendige oppervlakte wordt het *maagsap* afgescheiden. Het voedsel vertoeft in dezelve om daarmede gemengd en scheikundig veranderd te worden. — De magen onzer verschillende huisdieren bieden de belangrijkste verscheidenheden aan.

1) Bij het paard is de maag een kleine eenvoudige zak, niet zoo groot, dat zij al het op eenmaal gegeven voeder bergen kan. De met vele klieren voorziene slijmhuid, waarmede zij inwendig bekleed is, scheidt een zeer zuur maagsap af. — De inplanting der spijsbuis is van dien aard, dat eene terugkeering van het gebruikte voeder onmogelijk is. Paarden kunnen niet braken.

2) Bij de herkaauwende dieren is de maag zeer groot. Zij vult de halve buikholte en bestaat uit 4 afdeelingen, die doorgaans als bijzondere magen beschouwd worden. Zij zijn de *pens*, de *netmaag*, de *blader-* of *boekmaag*, en de *lebmaag*. De drie eerste zijn de zoogenoemde voormagen. Derzelver inwendige bekleeding is van die der enkelvoudige maag zeer onderscheiden en ook het afgescheiden maagsap van eenen anderen (alkalischen) aard. De vierde maag daarentegen komt met de enkelvoudige maag overeen. Zij is met eene dergelijke slijmhuid bekleed en scheidt een zuur maagsap af. — Bij een zuigend jong is de vierde maag alleen werkzaam en ook de grootste. Bij volwassen dieren daarentegen is de eerste maag de grootste en daarop volgt de lebmaag. — De beide eerste magen staan met elkander en met de

spijsbuis in verbinding; de derde met de vierde, waaruit de darmen ontspringen. Eene terugkeering van het voedsel uit de tweede maag naar den mond is natuurlijk (het herkaauwen), maar niet met braken te vergelijken; hetgeen bij de herkaauwende dieren buitendien nog mogelijk is.

3) Bij het varken is de maag even als bij het paard, een eenvoudige zak, maar betrekkelijk veel ruimer. Al het in eens opgenomen voeder kan daarin geborgen worden. Braken kan plaats hebben, en geschiedt zelfs ligtelijk.

§ 70.

Het darmkanaal.

Het darmkanaal begint aan de maag en eindigt aan den aars. Het vormt eene lange buis van verschillende wijdte en wordt daarnaar in dunne en dikke darmen verdeeld. De inwendige oppervlakte is met een slijmvlies bekleed, die meer of min fluweelachtig is en met kleine haarvormige verlengsels bezet is. Buitendien scheidt zij het darmsap af.

1) Bij het paard bedraagt de lengte van het darmkanaal 10—11 maal de lengte van het ligchaam, van den neus tot aan den aars gemeten. De dikke darmen zijn bij uitstek ontwikkeld en vergoeden in ruimte genoegzaam, hetgeen de maag te kort komt. Zij bekleeden als het ware derzelver plaats.

2) Bij het rund zijn de darmen 22—24 en bij het schaap 27—28 maal zoo lang als het ligchaam. Het verschil in omvang tusschen de dunne en dikke darmen is aanmerkelijk geringer.

3) Bij het varken bedraagt de lengte der darmen 14—15 die des ligchaams. De vorm is even als bij de herkaauwende, maar de dikke darmen zijn veel ruimer.

§ 71.

De lever, de alvleeschklier en de milt.

1) De lever is het grootste en belangrijkste der klierachtige organen. Zij bereidt de gal, die door de galbuis in het darmkanaal wordt uitgestort. *a*) De lever bij het paard is zeer groot, maar er ontbreekt een verzamelaar voor de gal, de *galblaas*. Onmiddelijk na de bereiding der gal moet deze derhalve naar de darmen overgaan. *b*) Bij de herkaauwende dieren is de lever betrekkelijk slechts klein; grooter bij het varken. Alle deze dieren hebben eene galblaas, waarin zich de gal verzamelt en van daar in de darmen uitstort.

2) *De buikspeekselklier* (alvleeschklier), scheidt een eigenaardig, met het mondspeeksel vrij wat overeenkomsthebbend vocht af, hetwelk daarom ook buikspeeksel genoemd is. De buis, waardoor het insgelijks in de darmen uitgestort wordt, bevindt zich tegen over de galbuis. Bij het paard is zij groot en heeft twee aanvoeringsbuizen, daarop volgt in grootte die van het varken en hierop die der herkaauwende dieren.

3) De milt, die aan de maag bevestigd is, heeft in bouw zekere overeenkomst met de klieren. Zij scheidt echter niet zoo als de beide vorige een eigenlijk verteringsvocht af. Hare eigenlijke verrigting schuilt nog in het duister. Zij staat bij onze verschillende huisdieren in grootte in evenredigheid met de buikspeekselklier.

§ 72.

De spijsverteringswerking.

De eigenlijke spijsvertering is eene zuiver scheikundige werking. Zij bestaat eigenlijk in eene oplossing en scheikundige omzetting der voedingstoffen. De hierbij

werkzame krachten zijn de verteringssappen, namelijk het speeksel, het maag- en darmsap, de gal en het buikspeeksel. Derzelver werking wordt, even als bij andere scheikundige werkingen, onder medewerking der dierlijke warmte volbragt.

Hierbij komen nog verschillende hulpverrigtingen, die de spijsvertering gemakkelijker maken en bevorderen. Zij zijn van louter werktuigelijken aard. Hiertoe behoort het fijnmaken der voedingsmiddelen, om deze meer voor de inwerking der verteringsappen toegankelijk te maken; vervolgens de innige vermenging daarmede en eindelijk de voortleiding in het darmkanaal. Zij worden daardoor langzamerhand aan den invloed van alle verteringsvochten blootgesteld en tevens de onverteerde overblijfselen des voedsels weder naar buiten gevoerd. Men kan de spijsvertering derhalve in drie deelen splitsen, voor zoo ver deze namelijk in den mond, in de maag en in het darmkanaal plaats heeft.

a) *Voorbereiding in den mond.*

Het kaauwen en vermengen met het speeksel is eene voorbereiding voor de vertering der vaste voedingsstoffen in de maag, waarbij tevens eene gelijkmaking der temperatuur plaats heeft. Vloeibare voedingsmiddelen gaan zonder oponthoud door de mondholte heen.

1) Het kaauwen is een werktuigelijk fijnmaken der voedingsmiddelen. Zij worden daardoor voor de verteringssappen meer blootgelegd en hierdoor veel gemakkelijker en volkomener verteerbaar. Hoe zorgvuldiger het kaauwen geschiedt, des te gemakkelijker en zekerder heeft het verteren des voedsels plaats. — Gedurende het kaauwen heeft tevens ook

2) de vermenging met het speeksel plaats. Door

de 8 speekselklieren wordt eene groote hoeveelheid speeksel afgescheiden, in den mond gebragt en hier innig met de voedingsmiddelen vermengd. Hoe langzamer en naauwkeuriger het kaauwen geschiedt, des te grooter is ook de afscheiding des speeksels. Gulzige vreters kaauwen en bespeekselen het voeder te weinig. Bij de herkaauwende dieren heeft de grootste speekselafscheiding gedurende het herkaauwen plaats, maar zij slikken buitendien veel speeksel in, wanneer zij noch kaauwen noch vreten.

Het nut der vermenging met speeksel is veelvoudig. Vooreerst worden de voedingsmiddelen verweekt, verdund, glibberiger gemaakt en zoo beter geschikt om ingeslikt te worden. Voorts is het speeksel een oplossingsmiddel voor verschillende voedende bestanddeelen en eindelijk draagt het tot de omzetting van verschillende voedingsstoffen bij.

De bestanddeelen van het speeksel zijn: eene eigenaardige stof de speekselstof of ptylaline, eenige andere dierlijke stoffen (extractachtige, slijm), voorts verschillende zouten en water.

De ruime afscheiding van speeksel is door proeven genoegzaam bewezen. Ik deel er hier eenige mede.

1) Eene oorspeekselklier bij een paard leverde terwijl het 1¼ N. pd. haver vrat 310 wigtjes speeksel. (volgens Hering).

2) De beide oorspeekselklieren gaven bij verschillende paarden nadat zij 2—2½ dag gevast hadden, tot 10 Ned. kannen speeksel, terwijl zij eenen halven bos hooi verteerden. (Volgens Girard).

3) Volgens eene door mij genomen proef leverde eene oorspeekselklier van een paard, terwijl het 1½ kop

haver en ongeveer even zoo veel haksel verteerde, 694 wigtjes speeksel. Bij 263 wigtjes haver in 4½ minuut verteerd, werden 94 wigjes speeksel ontlast. Daarentegen bij 432 wigtjes haksel, die het in ongeveer 20 minuten met eenigen tegenzin opvrat, werden 232 wigtjes (derhalve meer dan de dubbele hoeveelheid, dan te voren bij de haver) speeksel afgescheiden. — Bij 744 wigtjes haver, die het in 10 minuten vrat, werden 217 wigtjes speeksel verkregen; en wel vloeide er aanvankelijk meer (bij 248 wigtjes haver 114 wigtjes) later minder speeksel (bij 248 wigtjes haver 46,5 wigtjes speeksel), terwijl er telkens 3½ minuut tot het opvreten van 248 wigtjes haver besteed werd. De hoeveelheid speeksel, welke eene oorspeekselklier levert, is ongeveer ¼ van de geheele hoeveelheid, welke alle speekselklieren leveren. Er wordt derhalve eene zeer aanzienlijke hoeveelheid afgescheiden.

In practisch opzigt maak ik op een dubbel resultaat bij deze laatste proef opmerkzaam: 1) dat de speekselafscheiding bij het vreten van kleine hoeveelheden en in den beginne grooter is, alsdan aanmerkelijk vermindert en eindelijk op een zeker punt blijft staan. — 2) dat bij het vreten van haksel eene veel grootere hoeveelheid speeksel afgescheiden wordt, dan bij eene gelijke hoeveelheid haver.

Het kaauwen en bespeekselen is voor de spijsvertering niet volstrekt onmisbaar. Het kaauwen kan door iedere andere werktuigelijke fijnmaking en het bespeekselen door bijvoeging van water, terwijl gebrek aan mondspeeksel door buikspeeksel kan vervangen worden. Intusschen bestaat er een groot verschil tusschen het op deze wijze toebereide en het met speeksel vermengde voedsel.

Spalanzani en Reaumur hadden reeds vroeger waargenomen, dat bespeekseld voedsel gemakkelijker en volkomener verteerd werd, dan wanneer het slechts met water doortrokken was. Leuchs is de eerste geweest, die ontdekt heeft, dat zetmeel door speeksel in suiker veranderd wordt, en Schwann en Wright hebben dit later bevestigd gevonden. Volgens Mialhe is er eene stof in het speeksel ontdekt die als diastase, (eene stof, die in gekiemde garst voorhanden is) is aan te zien, en waardoor zetmeel in dextrine, deze in suiker, en suiker in glucose (vruchtensuiker) kan veranderd worden, bij eene temperatuur van 37°,5.

Vleesch dat ongebraden was, werd bij de digestie-temperatuur 37°,5 in 6 uren zacht, en in eene brijachtige stof veranderd en was zuur geworden door melkzuur.

Een vleesch- en broodbrij met water vermengd en met eene maagpomp in de maag van een' hond gebragt, was na 3 uren nog onveranderd. Dezelfde proef genomen met eenen vleesch- en broodbrij, met speeksel aangemaakt, toonde eenen gelijkmatigen brij, waarin geen spoor van vleeschvezelen meer te ontdekken was.

Bij deze bijzonderheden aangaande den invloed van het speeksel kan nog het volgende gevoegd worden. Het is algemeen erkend dat het veelvuldig uitwerpen van het speeksel voor de gezondheid nadeelig is, vermagering voortbrengt en alzoo het speeksel in het geheel niet als onverschillig kan worden beschouwd.

Wat wij dus thans van het speeksel weten, is, dat er eene of meerdere algemeen in het ligchaam verspreide stoffen in voorkomen, die het vermogen hebben om zetmeel in dextrine en druivensuiker om te zetten en

die alzoo vermoedelijk op alle aan zetmeel verwant stoffen zullen uitoefenen, dat proteïne verbindingen daardoor oplosbaar kunnen gemaakt worden en het maagsap in zijne werking door speeksel wordt ondersteund.

b) *Spijsvertering in de maag.*

1) *Spijsvertering in de enkelvoudige maag van het paard en varken.*

De in de mondholte bewerkte voedingsmiddelen worden bij kleine gedeelten door de slokdarm naar de maag gebragt. Hierin verzamelen zij zich en breiden zich meer en meer uit. Is zij gevuld, dan volgt het gevoel van verzadiging, hetwelk met plaatselijke en algemeene verschijnselen (traagheid, loomheid enz.,) vergezeld is.

Terwijl de maag nu in eene zekere rust en werkeloosheid verkeert, begint aan derzelver binnenwanden de afscheiding van het *maagsap*. Dit bestaat uit onderscheidene zuren (waaronder het zoutzuur eene hoofdrol schijnt te spelen) eenige zouten en eene eigenaardige, organische stof, die pepsine genoemd wordt.

De afscheiding van het maagsap heeft alleen bij eene gevulde of anderzins geprikkelde, maar niet in eene ledige maag plaats, en staat in een naauw verband met de verteerbaarheid der voedingsmiddelen.

Door deszelfs werking wordt het voedsel in eene brijachtige massa, den zoogenoemden *spijsbrij* veranderd. Dit geschiedt aanvankelijk van de wanden der maag af en begint ongeveer $\frac{1}{2}$—1 uur na het eten. Hierop ontwaakt de maag uit hare werkeloosheid weder en terwijl zij zich begint te bewegen, brengt zij den spijsbrij naar de darmen over. De bereiding en afvoering van spijsbrij heeft nu onafgebroken plaats en duurt zoo lang, tot dat de maag weder volkomen ontruimd is.

De spijsbrij is steeds van zuren aard, maar in zijne overige eigenschappen naar gelang van het gebruikte voedsel verschillende. — Deszelfs bereiding berust op eene oplossing en ontbinding der voedingsstoffen en de daarbij tevens plaatshebbende scheikundige omzetting. De oplossing geschiedt hoofdzakelijk door de zuren, bij sommige voedingsstoffen echter onder medewerking der pepsine, terwijl de omzetting hoofdzakelijk van deze uitgaat.

(Men kan zich deze omzetting het best verzinlijken, wanneer men aan de omzetting van zetmeel in suiker denkt; ook deze kan door zwakke zuren en diastase geschieden).

De tijd, die ter vertering in de maag noodig is, rigt zich naar de verteerbaarheid van het voedsel; maar er zijn altijd eenige uren toe noodig. Moeijelijk verteerbare stoffen vorderen langeren tijd, dan ligt verteerbare. — Ook de rust, die een dier geniet, komt mede in aanmerking. Kan het namelijk zeer op zijn gemak blijven (zoo als de natuurlijke neiging daartoe bestaat), dan geschiedt de vertering sneller en volkomener, dan wanneer de dieren zich sterk bewegen moeten. Door beweging kan wel het voeder sneller uit de maag verwijderd worden, maar dan geschiedt dit in eenen veel minder verteerden staat.

Er bestaat nu ook nog een verschil tusschen de spijsvertering in de maag, tusschen het paard en het varken. Bij het paard is namelijk de maag te klein in verhouding tot de hoeveelheid voeder, die men gewoon is in eens te geven. Een gedeelte daarvan moet derhalve reeds vroeger ontwijken, en wel in eenen minder opgelosten en veranderden toestand. Dit wordt echter weder goedgemaakt door de vertering in de dikke darmen,

bepaaldelijk in den blinden darm. Deze is als het ware eene tweede maag en ook daarin wordt werkelijk een zuur vocht afgescheiden.

Bij het varken is dit geheel anders. In deszelfs maag, die betrekkelijk veel ruimer is, heeft namelijk de volkomenst mogelijke oplossing en omzetting der voedingsmiddelen plaats, voor dat zij in de darmen overgaan.

2) *Spijsvertering in de zamengestelde maag der herkaauwende dieren.*

De einduitkomst is wel is waar ook hier de verandering van het voedsel in spijsbrij; maar de geheele bewerking geschiedt hier op geheel andere wijze en heeft veel langzamer plaats. Alles is er hier op aan gelegd om de grootst mogelijke bewerking der voedingsmiddelen te doen plaats hebben. Ter meer duidelijke voorstelling kan de geheele werking volgender wijze verdeeld worden.

Opneming van voedingsmiddelen. Gedurende het vreten wordt al het voedsel slechts zeer weinig, en in het algemeen slechts zooveel bewerkt, dat het behoorlijk ingeslikt kan worden. Graankorrels worden grootendeels geheel ingeslikt, slechts nu en dan een enkele kort gebeten; rapen en wortelen slechts gekwetst of ook in kleine stukken ingeslikt; lang voeder slechts zooveel gekaauwd om ingeslikt te kunnen worden. Zoo onvolkomen de kortmaking is, even onvolkomen is ook de vermenging met speeksel. — Bij jongere en kleinere dieren, bij welke de slikwerktuigen veel minder ruim zijn, moet het voeder veel zorgvuldiger gekaauwd worden, voor dat zij worden ingeslikt.

Zuigende dieren, voor zoo ver zij reeds vast voedsel gebruiken, kaauwen daarom het meest, en schapen

meer dan runderen. Dit is zeer kenbaar bij koornvoeder.

Het meermalen steken blijven van stukken knollen of aardappelen in den slokdarm bij het rund, vindt hierin zijne verklaring.

Vertering in de eerste maag. Al het gebruikte voeder komt in de eerste maag en verblijft daarin 24—48 uren. Hier wordt het met het rijkelijk daarin voorhanden vocht doordrongen, als het ware geweekt en opgekookt en alles wat daarvan in eene alkalische vloeistof oplosbaar is, wordt ook reeds opgelost.

De hier werkzame vloeistof is geen zuur maagsap, maar bestaat voor het grootste gedeelte uit het ingeslikte (alkalische) speeksel en uit het zoogenoemde pensvocht, eene door den inwendigen wand der maag afgescheiden alkalische vloeistof. Hierbij komt nog een gedeelte van het drinken, en in het voedsel zelf reeds aanwezige vocht.

De gesteldheid van het maagsap is wezenlijk van den aard van het voedsel afhankelijk en wel vooral daarvan of het herkaauwd wordt en er derhalve veel speeksel in de maag komt. Bij hooi en stroo is het alkalisch; bij aardappelen, rapen, enz., in het algemeen bij alle weeke voedsels zuur, evenzoo bij granen.

Ook de hoeveelheid vocht staat met het voeder in verband. Zoo is bij groen voeder b. v. de inhoud der maag steeds veel vochtiger dan bij droog voeder.

Alle voedselstoffen, die opgelost en vloeibaar worden, even als diegene, die op zich zelve reeds eenen geringen omvang bezitten of zoover verdeeld zijn, dat zij wegens hunnen omvang en gesteldheid door de opening tot de

derde maag heen kunnen, treden nu in deze in. Hier verblijven zij, of gaan terstond in de vierde maag over. Zij worden derhalve niet herkaauwd. Hoe grooter de opening tot de derde maag is, des te grovere voedingsstoffen kunnen er intreden.

Het rund heeft de grootste maagopening, daarom kunnen graankorrels de geheele voedingsbuis doorloopen, zonder kort gemaakt en verteerd te worden.

Die voedingsmiddelen, die in de derde maag niet kunnen indringen, en dit zijn alle nog vaste, zamenhangende, slechts week gemaakte en die nog niet verder verdeeld zijn, worden daarentegen naar den mond terug gebragt, om nogmaals gekaauwd te worden.

Overigens heeft hier noch langs den eenen, noch langs den anderen weg eene volkomene lediging der maag plaats, zooals bij de maag van andere dieren en bij de lebmaag. Zelfs wanneer de dieren vele dagen honger lijden blijft de pens tot eene zekere mate gevuld.

Het herkaauwen begint gewoonlijk kort na het genot van het voedsel. De dieren liggen daarbij gaarne, of beminnen altans de rust. Er behoort oefening en gewoonte toe, indien zij in den langzamen stap herkaauwen zullen, zoo als wij dit bij de trekossen zien.

Het herkaauwen is niets anders, als het eigenlijke kaauwen, zoo als dit bij het paard en het varken onmiddelijk bij het genot van het voedsel plaats heeft; maar onderscheidt zich daardoor, dat het op eene zeer zorgvuldige wijze en met voedsel geschiedt, hetwelk reeds eenen tijd lang in de maag geweest is. Het voedsel wordt daardoor uiterst fijn verdeeld en tevens zeer overvloedig met speeksel gedrenkt.

Het is eene zeer algemeene, maar volstrekt valsche

voorstelling, indien men meent dat het, het pas gebruikte voedsel is, hetwelk herkaauwd wordt.

De vertering in de boekmaag. Het herkaauwde, in eenen brijachtigen toestand gebragte voedsel komt in de derde maag aan. Hier plaatst het zich tusschen de daarin voorkomende bladeren, wordt gedurig meer naar achteren geschoven en gaat eindelijk in de lebmaag over.

Gedurende het verblijf in de boekmaag hetwelk 18—24 uren duurt, verliezen de voedingsmiddelen voor het grootste gedeelte hun medegebragt vocht (speeksel) en komen in eenen meer vasten (soms bijna droogen) toestand. De bladeren der maag (vliezige aanhangsels) scheiden tevens een eigenaardig zuur vocht af, hetwelk de voedingsstoffen doordringt en deze deels oplost, deels omzet.

Vertering in de lebmaag. Alle tot hiertoe besproken verrigtingen zijn slechts voorbereidende werkzaamheden. De eigenlijke spijsvertering overeenkomende met die in de enkelvoudige maag, heeft eerst in de lebmaag plaats. Hier wordt het zure maagsap afgescheiden en hier heeft eerst eene volledige oplossing en omzetting der voedingsmiddelen in den spijsbrij plaats. Even als de eenvoudige maag wordt ook de lebmaag volkomen geledigd.

Bij den zuigeling, die zich uitsluitend met melk voedt, is deze maag ook alleen werkzaam, en de gebruikte melk komt onmiddelijk daarin. Eerst wanneer vaste voedingsmiddelen gebruikt worden, komen ook de drie voormagen in werkzaamheid en dan begint het herkaauwen. Naar mate er gedurig meer vast voedsel gebruikt wordt, zet zich de eerste maag meer uit en krijgt nu eerst het overwigt over de vierde maag. Voedt

men de dieren van de jeugd af met gemakkelijk oplosbaar voedsel, dan blijft de eerste maag altijd klein.

Uit deze verklaring laten zich onderscheidene gevolgtrekkingen in vergelijking met de enkelvoudige maag afleiden, die hier het best aangevoerd kunnen worden.

1) De vertering van het voedsel gaat bij de herkaauwende dieren veel langzamer, dan in de enkelvoudige maag. Maar daarentegen wordt het ook beter bewerkt en volkomener uitgetrokken en verbruikt.

2) Deze grondige bewerking heeft in de voormagen plaats. Zij bestaat in haar wezen in een zeer zorgvuldig fijnmaken en bespeekselen, in verweeking der voedingsmiddelen en gedeeltelijke oplossing der voedende deelen. Dit laatste geschiedt onder medewerking der dierlijke warmte.

3) Alleen vaste voedingsmiddelen worden aan deze omslagtige verteringswerking onderworpen, bepaaldelijk het lang en ander slechts ten ruwe kort gemaakt voedsel. Deze alleen zijn voor de herkaauwende dieren bestemd en deze alleen worden behoorlijk verwerkt en volkomen voordeel er van getrokken.

4) Alle vaste voedingsmiddelen daarentegen, die gemakkelijk oplosbaar en van kleinen omvang zijn b. v. koorn, peulvruchten enz., worden niet herkaauwd en zoodoende minder bewerkt dan bij de dieren met eene eenvoudige maag. Zij worden daarom ook minder uitgetrokken en voeden niet in verhouding der wezenlijke voedingswaarde.

5) De bewerking der voedingsmiddelen in de eerste maag kan men door eene doelmatige toebereiding (fijn en vloeibaar maken) vervangen en vergoeden. De verteringswerking wordt daardoor verkort, maar men

trekt er tevens minder voordeel van, hetgeen gedeeltelijk in de mindere vermenging met speeksel te zoeken is.

§ 73.

De vertering in de darmen.

De uit de maag in de darmen overgebragte spijsbrij wordt spoedig na deszelfs intreding hierin met de gal en het buikspeeksel gemengd en gedurende de verdere voortschuiving ook met het darmsap, hetwelk op verschillende plaatsen van onderscheiden aard zijnde, ook verschillende wijzigingen in den spijsbrij te weeg brengt. De gal slaat de in de maag reeds oplosbaar geworden proteïne-verbindingen op nieuw neder en maakt ze onoplosbaar en er moet derhalve lager in het darmkanaal eenige andere stof toetreden om ze weder oplosbaar te maken, hetgeen dan ook in de dikke darmen geschiedt. In de dunne darmen is de spijsbrij aanvankelijk nog zuur, maar wordt dit langzamerhand minder naarmate hij de dikke darmen nadert, waar hij alkalisch wordt. De brij wordt tevens gaandewegs zamenhangender, dikker, deels door de scheikundige omzettingen, die er plaats hebben, deels door verlies van vocht, hetwelk er gaandewegs uitgeslorpt wordt. Hij heeft tevens eene geel bruine kleur aangenomen door de gal. De aard van den brij verschilt overigens zeer naar gelang van het gebruikte voedsel.

Het eindresultaat der spijsvertering is de afscheiding van de chijl of het melkvocht, hetwelk door de melkvaten opgenomen en naar het bloed overgebragt wordt. Vroeger meende men, dat de chijl uit de darmen door klieren bij wijze van sponsjes opgezogen en zoo in de melkvaten overgebragt werd, en dat zij uitsluitend langs dezen weg in het bloed komen kon.

DERDE DEEL.

Tweede Afdeeling.

De leer der bearbeiding of werktuigelijke verbetering van den grond. De bouwgereedschappen. — De eggen. — De rol. — Het werk ter bereiding van den grond. — Ontginning van woeste gronden. — Bevrijdingen. Omplantingen. — Ontwatering. — Ontginning der veenen en broekgronden. — De bewatering. — De grasbouw. — De hooibouw. — Weiden en driften.

VIERDE DEEL.

Vijfde Hoofdstuk.

Inleiding. Verschil tusschen voortbrenging en fabrijcatie, waarop dit berust. — Plantaardige productie.

De graansoorten.

De oogst. — De tarwe. — De zomertarwe. — De spelt. — Het eenkoren. — De brand in de tarwe. — De rogge. — De garst. — De haver. — De gierst. — Over den rijenbouw der graangewassen.

De Peulvruchten.

De erwt. — De linzen. — De boonen. De paardenboonen. — De wikken. — *De boekweit. — Mengkoren.*

De teelt der behakte gewassen.

Handelsgewassen.

De oliegewassen. — Winter- en zomerkool- en aveelzaad. — De chinesche radijs. — De huttentut. — De maankop. — De spinplanten. — De hennep. — Onderscheidene andere ter aanteling voorgeslagen spinplanten. — De brandnetel. — De kaardedistel, weverskaarde. — De verfplanten. — De weede. De wauw. — De saffloers. — De hop. — De cichorei. — De komijn. — De venkel. — De mijs.

De teelt der voedergewassen.

De aardappelen. — De mangelwortel. — De raap. — De koolraap. — De sluitkool. — Paardenpeen. — Pastinaken. — Maïs.

Voederkruiden.

De roode klaver, spaansche klaver, brabandsche klaver. — De witte klaver. — De aardbezie-klaver. — De lucerne. — De hanekammetjes. — De zweedsche lucerne. — De hoppe-klaver. — De brem. — Hooggroeijende grassoorten.

Zesde Hoofdstuk.

De veeteelt.

De rundveehouding. — Het opfokken van het rundvee. — Het vetmaken van het rundvee. — De varkens-fokkerij. — De schaapshouding. — De paarden.
